



Universidade Federal de Goiás (UFG)
Instituto de Matemática e Estatística (IME) Programa de
Mestrado Profissional em
Matemática em Rede Nacional (PROFMAT)



DANIELY BERTO DOS SANTOS

Explorando conceitos de números inteiros com
Scratch

Goiânia
2024



UNIVERSIDADE FEDERAL DE GOIÁS
INSTITUTO DE MATEMÁTICA E ESTATÍSTICA

TERMO DE CIÊNCIA E DE AUTORIZAÇÃO (TECA) PARA DISPONIBILIZAR VERSÕES ELETRÔNICAS DE TESES

E DISSERTAÇÕES NA BIBLIOTECA DIGITAL DA UFG

Na qualidade de titular dos direitos de autor, autorizo a Universidade Federal de Goiás (UFG) a disponibilizar, gratuitamente, por meio da Biblioteca Digital de Teses e Dissertações (BDTD/UFG), regulamentada pela Resolução CEPEC nº 832/2007, sem ressarcimento dos direitos autorais, de acordo com a [Lei 9.610/98](#), o documento conforme permissões assinaladas abaixo, para fins de leitura, impressão e/ou download, a título de divulgação da produção científica brasileira, a partir desta data.

O conteúdo das Teses e Dissertações disponibilizado na BDTD/UFG é de responsabilidade exclusiva do autor. Ao encaminhar o produto final, o autor(a) e o(a) orientador(a) firmam o compromisso de que o trabalho não contém nenhuma violação de quaisquer direitos autorais ou outro direito de terceiros.

1. Identificação do material bibliográfico

Dissertação Tese Outro*: _____

*No caso de mestrado/doutorado profissional, indique o formato do Trabalho de Conclusão de Curso, permitido no documento de área, correspondente ao programa de pós-graduação, orientado pela legislação vigente da CAPES.

Exemplos: Estudo de caso ou Revisão sistemática ou outros formatos.

2. Nome completo do autor

Daniely Berto dos Santos

3. Título do trabalho

EXPLORANDO CONCEITOS DE NÚMEROS INTEIROS COM SCRATCH

4. Informações de acesso ao documento (este campo deve ser preenchido pelo orientador)

Concorda com a liberação total do documento SIM NÃO¹

[1] Neste caso o documento será embargado por até um ano a partir da data de defesa. Após esse período, a possível disponibilização ocorrerá apenas mediante:

- a) consulta ao(à) autor(a) e ao(à) orientador(a);
- b) novo Termo de Ciência e de Autorização (TECA) assinado e inserido no arquivo da tese ou dissertação.

O documento não será disponibilizado durante o período de embargo.

Casos de embargo:

- Solicitação de registro de patente;
- Submissão de artigo em revista científica;
- Publicação como capítulo de livro;
- Publicação da dissertação/tese em livro.

Obs. Este termo deverá ser assinado no SEI pelo orientador e pelo autor.



Documento assinado eletronicamente por **Elisabeth Cristina De Faria, Professora do Magistério Superior**, em 23/06/2024, às 13:06, conforme horário oficial de Brasília, com fundamento no § 3º do art. 4º do [Decreto nº 10.543, de 13 de novembro de 2020](#).



Documento assinado eletronicamente por **Daniely Berto Dos Santos, Discente**, em 25/06/2024, às 12:54, conforme horário oficial de Brasília, com fundamento no § 3º do art. 4º do [Decreto nº 10.543, de 13 de novembro de 2020](#).



A autenticidade deste documento pode ser conferida no site https://sei.ufg.br/sei/controlador_externo.php?acao=documento_conferir&id_orgao_acesso_externo=0, informando o código verificador **4618424** e o código CRC **2B769BA2**.

DANIELY BERTO DOS SANTOS

Explorando conceitos de números inteiros com Scratch

Dissertação apresentada ao Programa de Pós-Graduação do Mestrado Profissional em Matemática em Rede Nacional, do Instituto de Matemática e Estatística (IME), da Universidade Federal de Goiás (UFG), como requisito para obtenção do título de Mestre em Matemática.

Área de concentração: Matemática do Ensino Básico.

Orientadora: Profa. Dra. Elisabeth Cristina de Faria

Ficha de identificação da obra elaborada pelo autor, através do Programa de Geração Automática do Sistema de Bibliotecas da UFG.

Santos, Daniely Berto dos
EXPLORANDO CONCEITOS DE NÚMEROS INTEIROS COM
SCRATCH [manuscrito] / Daniely Berto dos Santos. - 2024.
CXLIII, 143 f.: il.

Orientador: Profa. Dra. Elisabeth Cristina de Faria.
Dissertação (Mestrado) - Universidade Federal de Goiás, Instituto de Matemática e Estatística (IME), PROFMAT - Programa de Pós graduação em Matemática em Rede Nacional - Sociedade Brasileira de Matemática (RG), Goiânia, 2024.

Bibliografia. Anexos. Apêndice.

Inclui siglas, fotografias, tabelas, lista de figuras, lista de tabelas.

1. Scratch. 2. Números Inteiros. 3. Programação. I. Faria, Elisabeth Cristina de, orient. II. Título.



UNIVERSIDADE FEDERAL DE GOIÁS
INSTITUTO DE MATEMÁTICA E ESTATÍSTICA

ATA DE DEFESA DE DISSERTAÇÃO

Ata nº **16** da sessão de Defesa de Dissertação de **Daniely Berto dos Santos**, que confere o título de Mestre em **Matemática**, na área de concentração em Matemática do Ensino Básico.

Aos **vinte dias do mês de junho de dois mil e vinte e quatro**, a partir das 09h30, no Auditório do Instituto de Matemática e Estatística da UFG, realizou-se a sessão pública de Defesa de Dissertação intitulada “**Explorando conceitos de números inteiros com Scratch**”. Os trabalhos foram instalados pela Professora Doutora Elisabeth Cristina de Faria (IME/UFG) com a participação dos demais membros da Banca Examinadora: Professora Doutora Kamila da Silva Andrade (IME/UFG) e o membro titular externo; Professor Doutor Luciano Feliciano de Lima (Departamento de Matemática-UEG/Morrinhos). Durante a arguição os membros da banca **não fizeram** sugestão de alteração do título do trabalho. A Banca Examinadora reuniu-se em sessão secreta a fim de concluir o julgamento da Dissertação, tendo sido a candidata **aprovada** pelos seus membros. Proclamados os resultados pela Professora Doutora Elisabeth Cristina de Faria, Presidente da Banca Examinadora, foram encerrados os trabalhos e, para constar, lavrou-se a presente ata que segue assinada pelos Membros da Banca Examinadora, aos **vinte dias do mês de junho de dois mil e vinte e quatro**.

TÍTULO SUGERIDO PELA BANCA



Documento assinado eletronicamente por **Elisabeth Cristina De Faria**, **Professora do Magistério Superior**, em 23/06/2024, às 13:02, conforme horário oficial de Brasília, com fundamento no § 3º do art. 4º do [Decreto nº 10.543, de 13 de novembro de 2020](#).



Documento assinado eletronicamente por **Kamila Da Silva Andrade**, **Professor do Magistério Superior**, em 23/06/2024, às 16:08, conforme horário oficial de Brasília, com fundamento no § 3º do art. 4º do [Decreto nº 10.543, de 13 de novembro de 2020](#).



Documento assinado eletronicamente por **Luciano Feliciano de Lima**, **Usuário Externo**, em 25/06/2024, às 09:39, conforme horário oficial de Brasília, com fundamento no § 3º do art. 4º do [Decreto nº 10.543, de 13 de novembro de 2020](#).



A autenticidade deste documento pode ser conferida no site https://sei.ufg.br/sei/controlador_externo.php?acao=documento_conferir&id_orgao_acesso_externo=0, informando o código verificador **4595432** e o código CRC **D18806A0**.

Dedico este trabalho a Deus, fonte de toda sabedoria e força, por guiar os meus passos ao longo desta jornada acadêmica. Sua graça e amor inabaláveis foram a luz para iluminar meu caminho, fortalecendo-me nos momentos desafiadores e inspirando-me nas horas de dúvida. Que este trabalho seja uma expressão da gratidão que sinto por Sua presença constante em minha vida.

Agradecimentos

A Deus por me proporcionar chegar até aqui e conseguir vencer cada etapa do processo.

Ao meu marido Jean por todo o apoio, compreensão e compartilhamento dos momentos bons, ruins e desafiadores.

Ao meu filho Kalebe que desde o início dessa jornada acadêmica demonstrou uma compreensão incrível nos momentos em que precisei me ausentar. Você foi minha fonte de força e inspiração!

Aos meus pais, Venância e José e minha irmã Thais por todo o apoio nos momentos difíceis em que duvidei das minhas capacidades. Sua presença e encorajamento foram verdadeiros pilares que me sustentaram e me ajudaram a superar desafios.

A minha sogra Ruth por todo o apoio e orações.

Ao meu grande amigo Adriano por todos os ensinamentos desde que era meu professor. Você foi um verdadeiro parceiro em todo o processo!

A minha colega de profissão, Rosélia. Sua presença não apenas como parceira, mas também como amiga e conselheira ao longo deste processo de pesquisa foi valiosa.

À professora Elisabeth que mostrou ser não apenas uma ótima orientadora, mas uma amiga e terapeuta para me ouvir e aconselhar diante dos desafios enfrentados.

Aos meus amigos da turma do nosso grupo de estudo chamado carinhosamente de “Futuros Mestres”. Cada etapa que passamos juntos jamais será esquecida!

Aos meus professores do Programa da Universidade Federal de Goiás por todos os ensinamentos. Cada um com sua peculiaridade contribuiu em meu aprendizado aperfeiçoando os conhecimentos.

Ao CEPMG Ayrton Senna por ter acreditado nesse trabalho e dar todo o apoio necessário para sua conclusão.

Aos meus queridos alunos que participaram da pesquisa. Vocês foram especiais nesse processo!

"Você nunca sabe que resultados virão da sua ação. Mas se você não fizer nada, não existirão resultados".

Mahatma Gandhi

Resumo

Santos, Daniely Berto dos. **Explorando conceitos de números inteiros com Scratch**. Goiânia, 2024. 143 p. Dissertação de Mestrado. Instituto de Matemática e Estatística, Universidade Federal de Goiás.

Este estudo se propõe a investigar o uso do Scratch como uma ferramenta pedagógica para aprimorar a compreensão de números inteiros no contexto do Ensino Fundamental. A motivação para essa abordagem surge da necessidade de proporcionar apoio adicional e expandir o aprendizado dos conceitos de números inteiros utilizando a programação. A pergunta central que norteia este trabalho é: Como os alunos mobilizam suas aprendizagens sobre números inteiros em situações de programação com o Scratch? Os objetivos incluem explorar a plataforma Scratch como uma ferramenta para aumentar o interesse e a compreensão dos alunos em relação aos números inteiros, além de promover a criação de jogos e animações utilizando essa programação. A pesquisa foi conduzida com quinze estudantes do 7º ano de uma escola pública em oficinas que adotaram uma abordagem metodológica qualitativa, fazendo uso de observação participante, questionários, fotografias, registros das atividades e registros de campo como instrumentos de coleta de dados. A análise de conteúdo foi empregada para examinar as percepções e experiências dos estudantes em relação aos temas abordados. Os resultados revelaram que a integração da programação com o Scratch contribuiu significativamente para um melhor engajamento dos alunos, aumentando sua motivação e promovendo uma compreensão mais sólida dos conceitos de números inteiros. Destaca-se também a importância do papel do professor como mediador e facilitador durante o processo de aprendizagem, ressaltando a necessidade de integrar tecnologias digitais de forma crítica e ética. Os referenciais teóricos para fundamentação deste estudo foram baseados em Cysneiros (2000), Cysneiros (1999), Libâneo (1998), Sancho (2006), quanto à metodologia Bogdan e Biklen (1994), Fiorentini e Lorenzato (2006), Minayo (2007), Winques (2022) e quanto à análise dos dados em Minayo (2007).

Palavras-chave

Scratch, Números Inteiros, Programação

Abstract

Santos, Daniely Berto dos. **Exploring integer number concepts with Scratch.** Goiânia, 2024. 143 p. MSc. Dissertation. Instituto de Matemática e Estatística, Universidade Federal de Goiás.

This study aims to investigate the use of Scratch as an educational tool to enhance the understanding of integers in the context of elementary education. The motivation for this approach arises from the need to provide additional support and expand the learning of integer concepts using programming. The central question guiding this work is: How do students apply their learning about integers in programming situations with Scratch? The objectives include exploring the Scratch platform as a tool to increase students' interest and understanding of integers, as well as promoting the creation of games and animations using this programming language. The research was conducted with fifteen 7th-grade students from a public school in workshops that adopted a qualitative methodological approach, utilizing participant observation, questionnaires, photographs, activity records, and field notes as data collection instruments. Content analysis was employed to examine the students' perceptions and experiences regarding the addressed topics. The results revealed that integrating programming with Scratch significantly contributed to better student engagement, increasing their motivation and promoting a more solid understanding of integer concepts. The importance of the teacher's role as a mediator and facilitator during the learning process is also highlighted, emphasizing the need to integrate digital technologies critically and ethically. The theoretical references for the foundation of this study were based on Cysneiros (2000), Cysneiros (1999), Libâneo (1998), and Sancho (2006), while the methodology references were based on Bogdan and Biklen (1994), Fiorentini and Lorenzato (2006), Minayo (2007), Winques (2022) and the data analysis references were based on Minayo (2007).

Keywords

Scratch, Integers, Programming

LISTA DE FIGURAS

Figura 1 - Interface do software Scratch - Versão 3.0 off-line	34
Figura 2 - Instituição de realização da pesquisa	50
Figura 3 - Apresentação de Sessão Técnica – Semana do IME.....	52
Figura 4 - Apresentação de pôster no CONPEEX/2023	53
Figura 5 - Interface do Guia pedagógico	54
Figura 6 - Momentos da Oficina 1	56
Figura 7 - Momentos da Oficina 2.....	57
Figura 8 - Momentos da Oficina 3	58
Figura 9 - Momentos da Oficina 4.....	59
Figura 10 - Momentos da Oficina 5.....	60
Figura 11 - Momento da apresentação do jogo desenvolvido por estudantes	62
Figura 12 - Estudantes que participaram da pesquisa, orientadora professora Elisabeth, autora da pesquisa Daniely e professor participante Adriano.....	62
Figura 13 - Professor participante Adriano, autora da pesquisa Daniely e orientadora Professora Elisabeth respectivamente.....	63
Figura 14 - Coordenadora geral, autora da pesquisa, Comandante da Escola e alunos participantes com seus certificados.....	64
Figura 15 - Captura de tela com a programação de um estudante que concluiu a atividade sem interferência do professor	73
Figura 16 - Captura de tela com a programação de um estudante com dificuldades em montar o algoritmo	74
Figura 17- Momento de auxílio ao estudante com dificuldades na programação	75
Figura 18 - Captura de tela da programação correta de um estudante.....	75
Figura 19 - Captura de tela da programação que cometeu erro	76
Figura 20 - Captura da programação do estudante explorando outras ferramentas do Scratch.....	76
Figura 21 - Captura de tela de um estudante utilizando o recurso de extensão de detecção de vídeo do Scratch.....	77
Figura 22 - Parte da programação no Scratch onde o personagem responde	80

Figura 23 - Captura de tela da programação de estudante que conseguiu executar a programação do oposto.....	81
Figura 24 - Captura de tela da programação de um estudante que não compreendeu o que deveria ser feito.....	81
Figura 25 - Captura de tela da programação do estudante que utilizou a divisão no algoritmo	82
Figura 26 - Captura de tela da programação da professora pesquisadora com erro	83
Figura 27 - Exemplo do algoritmo de programação para o deslocamento do personagem no labirinto.....	85
Figura 28 - Captura de tela da programação de um estudante que cometeu erro no algoritmo.	86
Figura 29 - Momento de auxílio ao aluno na programação	87
Figura 30 - Momento em que os estudantes estavam ajudando um dos participantes com dúvidas	87
Figura 31 - Captura de tela da programação de um estudante que conseguiu concluir o algoritmo do labirinto.....	88
Figura 32 - Reação do estudante A4 quando conseguiu vencer o jogo	91
Figura 33 - Estudante A14 quando ganhou o jogo	91
Figura 34 - Estudantes tentando ganhar o jogo do labirinto	92
Figura 35 - Estudantes premiados nos jogos, orientadora professora Elisabeth e autora da pesquisa Daniely	94
Figura 36 - Entrega dos certificados para os participantes das oficinas	95

LISTA DE QUADROS

Quadro 1– Distribuição das categorias para análise dos dados	47
Quadro 2– Distribuição das Oficinas	48

LISTA DE TABELAS

Tabela 1 - Dificuldades apresentadas segundo os alunos em conteúdos referentes a números inteiros.....	65
Tabela 2 - Respostas dos estudantes em relação ao método mais eficiente para aprendizagem de conteúdos de Matemática.....	66
Tabela 3 - Acertos no jogo com as questões de adição de números inteiros	69
Tabela 4 - Conhecimento do estudante sobre tecnologia.....	70
Tabela 5 - Conhecimento do estudante em programação	71
Tabela 6 - Conhecimento do estudante sobre o Scratch	71
Tabela 7 - Interesse em relação a proposta apresentada nas oficinas	96
Tabela 8 - Grau de dificuldade nas atividades propostas.....	96
Tabela 9 - Desempenho nas atividades propostas.....	97

LISTA DE ABREVIATURAS E SIGLAS

BDTD	Biblioteca Digital Brasileira de Teses e Dissertações
BNCC	Base Nacional Comum Curricular
BOLEMA	Boletim de Educação Matemática
CEP	Comitê de Ética e Pesquisa
CEPAE	Centro de Ensino e Pesquisa Aplicada à Educação
CEPMG	Colégio Estadual da Polícia Militar
CEPMG-AS	Colégio Estadual da Polícia Militar Ayrton Senna
CONPEEX	Congresso de Pesquisa, Ensino e Extensão
DC-GOEF	Documento Curricular para Goiás Ensino Fundamental
IME	Instituto de Matemática e Estatística
LEMAT	Laboratório de Educação Matemática
MIT	Massachusetts Institute of Technology
SCIELO	Scientific Electronic Library Online
TALE	Termo de Assentimento Livre e Esclarecido
TCLE	Termo de Consentimento Livre e Esclarecido
TICs	Tecnologias de Informação e Comunicação
UFG	Universidade Federal de Goiás

Sumário

INTRODUÇÃO	17
Da paixão à profissão: A jornada como Professora de Matemática	17
Preâmbulo da investigação	19
1 REFERENCIAL TEÓRICO	23
1.1 Mapeamento das pesquisas sobre o tema	23
1.2 Scratch e Matemática: A escolha dos números inteiros como tema de pesquisa	27
1.3 Afinal, o que é o Scratch?.....	33
1.4 Tecnologia e sua influência no desempenho escolar	35
1.5 A importância da formação do professor	38
1.6 A importância do papel do professor como motivador e mediador do processo de ensino e aprendizagem	39
2 PERCURSO METODOLÓGICO DA PESQUISA	43
2.1 A metodologia da pesquisa.....	43
2.2 A metodologia empregada na análise dos dados: Análise de conteúdo	46
2.3 Organização das oficinas	48
2.4 Sujeitos envolvidos na pesquisa	49
2.5 Conhecendo o ambiente da pesquisa: a Escola	49
3 PRODUTOS RELACIONADOS À PESQUISA	51
3.1 Apresentação de Sessão Técnica na XXX Semana do IME e VII Seminário de Pesquisa e Pós-Graduação do IME/UFG e publicação em Anais	51
3.2 Apresentação de pôster no Congresso de Pesquisa, Ensino e Extensão (CONPEEX) ..	52
3.3 Guia Pedagógico.....	53
4 DESCRIÇÃO E ANÁLISE DOS DADOS	55
4.1 Perfil dos estudantes da pesquisa	55
4.2 Vivências e aprendizados: Uma descrição das oficinas e culminância da pesquisa	55
4.2.1 Oficina 1.....	56
4.2.2 Oficina 2.....	56
4.2.3 Oficina 3.....	57
4.2.4 Oficina 4.....	58
4.2.5 Oficina 5.....	59
4.2.6 Oficina 6 – O último encontro	60
4.2.7 Culminância da pesquisa.....	63

4.3 Análise dos dados	64
4.3.1 Categoria 1: Como os alunos lidam com o conteúdo de números inteiros	64
4.3.2 Categoria 2: Como os alunos lidam com o Scratch	70
4.3.3 Categoria 3: Como os alunos lidam com o conteúdo de números inteiros em situações com o Scratch	79
4.3.3.1 Análise do questionário 2.....	96
CONSIDERAÇÕES FINAIS	104
REFERÊNCIAS	107
Apêndice A – Termo de Anuência da Instituição	113
Apêndice B – Questionário 1	114
Apêndice C – Questionário 2	116
Apêndice D – Termo de Consentimento Livre e Esclarecido - TCLE.....	118
Apêndice E – Termo de Assentimento Livre e Esclarecido – TALE.....	121
Apêndice F – Certificado dos estudantes de participação das oficinas	123
Apêndice G – Produto Educacional	125
Anexo A – Carta de Anuência da Secretaria de Educação do Estado de Goiás.....	137
Anexo B – Parecer consubstanciado do CEP	139
Anexo C – Certificado de participação na XXX Semana do IME/UFG	142
Anexo D – Certificado de Apresentação de Pôster no CONPEEX.....	143

INTRODUÇÃO

Da paixão à profissão: A jornada como Professora de Matemática

O tema desta pesquisa oriunda de minha jornada pessoal e acadêmica, sendo um percurso repleto de obstáculos e indagações, as quais se concretizam neste estudo. Nesse sentido, penso ser pertinente compartilhar certas vivências de minha trajetória.

Desde criança, sempre fui fascinada pela Matemática e a via como algo prazeroso. Era estranho ver meus amigos da escola com aversão por aquilo que eu tanto tinha prazer em estudar. No ensino médio, quando deveria fazer a escolha do curso de graduação, tive a certeza de que escolheria cursar algo que envolvesse essa ciência tão encantadora para mim.

Na época, ainda vestibular, tentei os cursos de Ciências Contábeis, Engenharia Agrícola e Matemática. Fui aprovada nos três cursos e por incentivo do meu professor de Física e Matemática do 3º do Ensino Médio que hoje é um grande amigo e parceiro neste estudo, escolhi cursar Matemática na Universidade Federal de Goiás (UFG).

Iniciei o curso em 2004 e na época era dividido em Licenciatura e Bacharelado a partir do 3º ano da graduação, o qual deveria ser feita a escolha de um deles até o final do 2º ano. Tinha como finalidade cursar o bacharelado, para explorar essa Matemática mais pura e as belezas que nela se encontram. Porém, no segundo ano do curso, tive a oportunidade de me tornar bolsista do Laboratório de Educação Matemática (LEMAT). Lá conheci a Silmara Epifânia de Castro Carvalho¹ que me mostrou com muito carinho o ambiente. No projeto eu prestava uma assessoria a professores de Matemática e realizava algumas oficinas para estudantes do Ensino Básico.

Essa experiência me fez olhar a licenciatura de maneira diferente e mudei minha opção de escolha. Fui bolsista do LEMAT até o fim de minha graduação com o projeto de Campeonato de Jogos Matemáticos Estratégicos, um projeto de Portugal que aplicaríamos o piloto em uma escola pública de Goiânia, orientada pela professora Zaíra da Cunha Melo Varizo² e no último ano tive novamente a oportunidade de me envolver com o projeto de assessoria a professores

¹ Técnica em Assuntos Educacionais do LEMAT do IME/UFG. Atualmente aposentada do cargo.

² Professora Emérita do Instituto de Matemática e Estatística da Universidade Federal de Goiás. Atualmente aposentada do cargo.

orientada pelo professor José Pedro Machado³.

No último ano da graduação, quando tive que fazer o estágio, passei por uma experiência nova: Ensinar matemática para crianças da primeira fase no Centro de Ensino e Pesquisa Aplicada à Educação (CEPAE), localizado na UFG. Minha orientadora, professora Maria de Fátima Teixeira Barreto⁴, mostrou-me um ensino de Matemática que jamais poderia imaginar e que fugia dos métodos tradicionais que havia visto até então. Foi uma experiência desafiadora, uma vez que não tinha vivenciado como é estar em uma sala de aula como professora.

Quando terminei minha graduação, sem conseguir um emprego, resolvi fazer uma pós-graduação na UFG. Após o primeiro semestre do curso, descobri que minha orientadora estava transferindo para a Faculdade de Educação e sua vaga no CEPAE ficaria ociosa. Fiz o processo seletivo e fui selecionada para assumir a função. Essa foi minha primeira experiência profissional como professora.

Trabalhar com crianças me fez perceber o quanto é desafiador explorar conceitos matemáticos que são novos para elas e imprescindíveis em sua aprendizagem. Neste período em que trabalhei no CEPAE, conheci a professora Jaqueline Araújo⁵. Ela estava iniciando sua experiência com a primeira fase do Ensino Fundamental e juntas desenvolvemos alguns projetos com os alunos cuja finalidade seria explorar conteúdos e conceitos matemáticos trabalhados em sala de aula para motivar a aprendizagem sobre eles. Entre eles destaco o projeto Matemática e Brinquedos, onde as crianças construíam brinquedos ou jogos baseados nos conteúdos de Matemática apresentados e o Quarto dos Sonhos onde os estudantes construíram um quarto como idealizavam e baseado no que desenvolviam, eram explorados conceitos de área e perímetro.

A experiência no CEPAE marcou um ponto importante em minha trajetória profissional e pessoal. Foi nesse ambiente que pude testar minha capacidade de inspirar e educar. Essa oportunidade não apenas consolidou o meu gosto pelo ensino, mas também me desafiou a desenvolver habilidades de comunicação, empatia e adaptação que são essenciais para a docência.

Quando terminou o contrato com o CEPAE, iniciei minha experiência como professora concursada da rede Estadual de Goiás e 1 ano e meio depois passei para o concurso da Rede Municipal de Goiânia. Ambas as redes são as que trabalho atualmente. Porém, ressalto que

³ Professor Titular do Instituto de Matemática e Estatística da Universidade Federal de Goiás

⁴ Professora Adjunta da Faculdade de Educação /UFG. Atualmente aposentada do cargo.

⁵ Professora Associada do Instituto de Matemática e Estatística da Universidade Federal de Goiás.

aquela figura da professora do início permanece viva até os dias de hoje. Mesmo enfrentando desafios da realidade do ensino público no país, tenho buscado formas de motivar e inspirar meus alunos e assim superar as barreiras do sistema educacional e incentivá-los a explorar os horizontes do aprendizado.

Ao ingressar no Programa de Mestrado Profissional em Matemática em Rede Nacional, a minha determinação era clara: a pesquisa que eu conduziria deveria manter o enfoque que havia norteado minha atuação como professora desde o início de minha carreira. Esse enfoque central consistia em motivar e mobilizar o conhecimento dos estudantes, fomentando o entusiasmo pela matemática e encorajando-os a explorar as amplas possibilidades do aprendizado. Assim, a pesquisa não se torna simplesmente uma empreitada acadêmica, mas uma extensão natural da minha missão como educadora.

Preâmbulo da investigação

Para Barreto, Sant'ana & Sant'ana (2019), a disciplina de Matemática é frequentemente percebida como complexa e de difícil compreensão por muitos estudantes seja no ensino fundamental, médio ou mesmo em níveis superiores e a falta de motivação para estudar essa disciplina é comum especialmente quando o ensino é tradicional, com o professor detendo o conhecimento e os estudantes limitados a responder exercícios monótonos, sem conexão com a vida prática.

Ao pensarmos sobre o conteúdo de números inteiros, percebemos que eles desempenham um papel essencial no campo da matemática e é uma base sólida para o desenvolvimento de habilidades numéricas e lógicas. Por mais que se possa trazer situações práticas acerca do assunto, muitos estudantes ainda veem os números inteiros como um desafio abstrato e distante de sua vida diária, o que acaba resultando muitas vezes em aversão ao assunto.

Nesse contexto, a utilização das Tecnologias de Informação e Comunicação (TICs) e a adaptação do ensino aos estilos de aprendizagem dos alunos tornam-se relevantes para apresentar os números inteiros de maneira mais prática e envolvente, ajudando os estudantes a perceberem sua importância e aplicação no cotidiano.

Segundo Mattar (2012), identificar o estilo de aprendizagem de um aluno significa descobrir as maneiras pelas quais ele aprende melhor e, por consequência, como pode ter mais sucesso nos estudos. A partir dessa identificação, é possível replanejar o currículo, o programa

de ensino, a sala de aula e os ambientes virtuais de aprendizagem para estimular e manter a concentração dos alunos, resultando em uma maior retenção do conhecimento.

Da mesma forma, as mudanças tecnológicas vêm influenciando o processo de ensino e aprendizagem da Matemática, e observamos que os alunos no ensino básico têm um grande interesse por tecnologias de informação, comunicação e jogos eletrônicos. As TICs, que incluem computadores, celulares, jogos eletrônicos, quadros digitais e a internet, fornecem acesso rápido a informações e promovem uma interação imediata entre os alunos, estando em constante evolução. Pensamos que é importante planejar e identificar um modelo que traga significado ao aluno, incorporando essas tecnologias de forma que se alinhem aos seus estilos de aprendizagem e interesses.

Assim, percebemos que o uso da tecnologia, especialmente por meio de ferramentas como o Scratch, pode unir elementos que corroboram para uma aprendizagem motivadora e, por esse motivo, engajadora. Este alinhamento entre tecnologia e educação é essencial para superar os desafios contemporâneos no ensino da Matemática, promovendo um ambiente de aprendizagem mais envolvente e acessível (Júnior; Castrucci, 2018). Não queremos aqui descartar o ensino do conteúdo em sala de aula, mas sim complementá-lo com o uso da tecnologia, oferecendo aos alunos oportunidades de explorar e internalizar os conceitos matemáticos de maneira prática e interativa.

Júnior e Castrucci (2018) afirmam que os alunos necessitam de se apropriar de conhecimentos sócio-historicamente construídos, valendo-se de estratégias e habilidades requeridas pelo mundo contemporâneo para revelar o contexto permeado por múltiplas linguagens e tecnologias em que se inserem, assumindo-se como cidadãos autônomos e conscientes das relações sociais que vivenciam diariamente.

Segundo Borba (2010), os estudantes tanto de escolas públicas quanto particulares devem usufruir de uma educação que no momento atual inclua, no mínimo, uma “alfabetização tecnológica”, sendo esta vista não como um curso de informática, mas como aprender a ler essa nova mídia, fazendo assim, com que o computador esteja inserido em atividades essenciais e fazendo parte da resposta a questões ligadas à cidadania.

A integração das práticas pedagógicas com o uso do Scratch, como ferramenta de programação, pode permitir um ambiente educacional rico e envolvente. Vale ressaltar, que o processo pelo qual o professor o utiliza com os alunos é que verdadeiramente irá fomentar a aprendizagem. Quando os professores adotam uma abordagem pedagógica adequada e incentivam os alunos a explorar, experimentar e criar, eles se tornam não apenas usuários, mas também criadores ativos de conhecimento.

Essa interação dinâmica entre professor, aluno e ferramenta tecnológica não apenas pode facilitar a compreensão dos conceitos matemáticos, mas também promover o desenvolvimento de habilidades cognitivas, sociais e emocionais essenciais. Portanto, mais do que simplesmente introduzir tecnologia na sala de aula, é essencial que os educadores desenvolvam estratégias pedagógicas eficazes para proporcionar uma experiência educacional motivadora para os alunos.

Baseado nos fatos mencionados até então, temos como problema de pesquisa: ***Como os alunos mobilizam suas aprendizagens sobre números inteiros em situações de programação com o Scratch?***

Após a definição do problema de pesquisa, temos como objetivo geral: utilizar a programação do Scratch como um recurso para potencializar o interesse e a compreensão do conteúdo de números inteiros com estudantes do 7º ano do Ensino Fundamental.

Assim, apresentamos como objetivos específicos do estudo:

- Compreender o que é um algoritmo e o funcionamento dos blocos da plataforma Scratch
- Explorar operações com números inteiros com o uso da programação no software Scratch
- Desenvolver jogos e animações utilizando a programação do Scratch, permitindo aos estudantes a construção de projetos interativos relacionados aos números inteiros

Quanto às hipóteses, o estudo visa avaliar:

- A exploração dos conceitos de números inteiros com o uso da programação com Scratch favorece o entendimento e habilidades dos estudantes em relação a esse conteúdo.
- A programação com Scratch proporciona aos estudantes uma experiência prática e visual na compreensão dos números inteiros, facilitando a internalização desses conceitos e sua aplicação.

Os capítulos subsequentes deste trabalho serão dedicados a proporcionar uma compreensão abrangente e detalhada da pesquisa em questão.

No primeiro capítulo, discutiremos a fundamentação teórica, apresentando os conceitos-chave e teorias relevantes que embasam a investigação.

No segundo capítulo, abordaremos a metodologia empregada, descrevendo as estratégias de pesquisa, coleta e procedimentos utilizados.

No terceiro capítulo apresentaremos os produtos relacionados à pesquisa.

No quarto capítulo, realizaremos uma descrição e análise dos dados obtidos, oferecendo as conclusões fundamentadas.

Por fim, nas considerações finais, elucidaremos as reflexões decorrentes da pesquisa, ressaltando suas implicações, contribuições e sugestões para estudos futuros.

Com essa estrutura, esperamos oferecer uma contribuição significativa para o entendimento e a discussão do tema abordado.

REFERENCIAL TEÓRICO

Neste capítulo, apresentaremos uma revisão bibliográfica de trabalhos relacionados ao tema, bem como uma fundamentação teórica abordando assuntos pertinentes. Nosso objetivo é fornecer um panorama abrangente da literatura existente e estabelecer bases conceituais necessárias para a compreensão do assunto em questão.

1.1 Mapeamento das pesquisas sobre o tema

Para ampliar nossa compreensão sobre o tema da pesquisa, inicialmente empreendemos uma revisão da literatura em busca de trabalhos correlatos ao assunto. Para Silva e Menezes,

Uma das etapas mais importantes de um projeto de pesquisa é a revisão de literatura. A revisão de literatura refere-se à fundamentação teórica que você irá adotar para tratar o tema e o problema de pesquisa. Por meio da análise da literatura publicada você irá traçar um quadro teórico e fará a estruturação conceitual que dará sustentação ao desenvolvimento da pesquisa. A revisão de literatura resultará do processo de levantamento e análise do que já foi publicado sobre o tema e o problema de pesquisa escolhidos. Permitirá um mapeamento de quem já escreveu e o que já foi escrito sobre o tema e/ou problema da pesquisa (Silva; Menezes, 2005, p.37).

Com essa finalidade, iniciamos nossa busca na Biblioteca Digital Brasileira de Teses e Dissertações (BDTD) utilizando como filtro os termos Scratch e números inteiros. Dessa forma, foram encontrados 8 trabalhos e após ler seus respectivos resumos, constatamos que apenas um deles estava relacionado de fato ao tema de interesse. O referido trabalho de Gomes (2022), tem como título “A potencialidade da plataforma Scratch no ensino de números inteiros no 7º ano do ensino fundamental”.

Gomes (2022) utilizou a Teoria da Atividade e por uma pesquisa qualitativa avaliou as potencialidades da Plataforma Scratch para o Ensino de números inteiros mediante a construção de jogos em uma proposta interdisciplinar com Língua Portuguesa e Artes. O autor teve como escolha esse objeto de estudo pois viu a necessidade de abordar o Ensino de Matemática e as dificuldades encontradas por alguns alunos no entendimento dos números inteiros, vendo a possibilidade de abordagens mais atrativas aos estudantes no Scratch como ferramenta eficaz no processo de aprendizagem.

A implementação do seu estudo se deu no formato de encontros virtuais via Google Meet com alunos do 7º ano do ensino fundamental que foram organizados em duplas. Os atendimentos foram realizados separadamente (cada dupla em um momento) com a finalidade de construir jogos na plataforma utilizando conceitos de números inteiros e integrando a outras disciplinas.

Gomes (2022) utilizou dois questionários para auxiliá-lo na pesquisa. Em sua análise, ele buscou verificar os projetos construídos pelos estudantes, as respostas obtidas nos questionários e o desenvolvimento ao longo dos encontros. O autor indica em suas considerações finais que a plataforma Scratch possibilita a aprendizagem com interação, programação, criação de narrativas e realização de atividade de produção com os estudantes em um processo mediado pelo professor.

O autor ainda ressalta aspectos de motivação, comunicação, interdisciplinaridade e engajamento durante as atividades propostas. Um fator que nos chamou a atenção, foi seu olhar em relação à importância do professor no processo de mediação, destacado no trecho a seguir de seu trabalho:

A criação dos jogos não foi meramente traçada pelos estudantes em todas as etapas. O pesquisador trouxe elementos para a motivação, criação de ideias e instigação do processo de criatividade, o que promoveu maior engajamento. Assim, a figura docente é importante para que o processo de mediação aconteça. Diante disso, a criação do jogo se dá a partir dos estudantes, mas com embasamento de ideias já traçado pelo professor pesquisador (Gomes, 2022, p. 74).

A investigação realizada por Gomes (2022) desempenhou um relevante delineamento e orientação de nosso estudo. Ao examinar as práticas e abordagens adotadas pelo autor, pudemos compreender melhor as potencialidades e os desafios associados ao uso dessa ferramenta tecnológica no ambiente educacional. Além disso, sua pesquisa destacou a importância do professor como mediador e engajador para possibilitar uma compreensão maior sobre os conceitos matemáticos e a exploração de possibilidades para o ensino e aprendizado desse conteúdo específico.

Outro trabalho que nos chamou a atenção, mesmo que não envolva diretamente nosso assunto central de interesse, é a pesquisa realizada por Rampanelli (2019) intitulada por “A programação de jogos no Scratch como situação para estudo de invariantes conceituais na Matemática”.

A autora, que concluiu sua pesquisa na Universidade Federal de Goiás (mesma instituição a qual integramos nossa pesquisa), buscou identificar os invariantes conceituais

matemáticos que podem ser explorados a partir da criação de jogos no ambiente do Scratch. Para isso, ela conduziu oficinas envolvendo estudantes do Ensino Fundamental II no contraturno escolar. Os participantes eram organizados em duplas com a finalidade de criarem jogos utilizando o Scratch. Rampanelli ressalta a possibilidade de abordar nesta plataforma conceitos relacionados ao plano cartesiano, números inteiros, geometria plana e espacial.

Rampanelli (2019) ressaltou em seu trabalho que sua pesquisa permitiu explorar numa perspectiva de produção de jogo o estudo da lógica e conceitos matemáticos por dar a possibilidade do sujeito estar em um ambiente por sua vontade e desejo pela interação com a dupla.

Uma parte do trabalho de Rampanelli que nos chamou a atenção foi sua reflexão sobre como sua pesquisa não apenas trouxe resultados acadêmicos, mas também impulsionou seu crescimento pessoal, emocional e profissional. A autora destacou a importância não apenas dos resultados, mas também do processo de desenvolvimento pessoal que acompanhou sua pesquisa.

Em busca de mais trabalhos que envolvessem a utilização do Scratch na exploração de conceitos sobre os números inteiros, procuramos outras fontes de pesquisas como o Boletim de Educação Matemática (BOLEMA), Scientific Electronic Library Online (SciELO), Banco de dissertações do PROFMAT e Google Acadêmico. Aplicando filtros mais refinados para auxiliar nossa busca, não encontramos pesquisas de nosso interesse no BOLEMA e SciELO. Já no Banco de dissertações do PROFMAT, dentre os trabalhos registrados até o momento da busca (7270 produções), encontramos 21 deles relacionados ao Scratch, 38 envolvendo números inteiros e apenas um que abrangia o Scratch e o conteúdo dos números inteiros. Ao procurar no Google Acadêmico, filtrando da melhor maneira o assunto em questão, localizamos 3 trabalhos que associaram os dois assuntos.

Em relação ao Banco de Dissertações do PROFMAT encontramos o trabalho de Hoffmann (2021) sob o título “Ensino de operações com números inteiros por meio de um objeto digital de aprendizagem”. Em seu trabalho, a autora teve como objetivo desenvolver um objeto digital (jogo) para auxiliar o processo de ensino e aprendizagem das operações de adição e subtração de números inteiros utilizando o Software Scratch. Ela levou em consideração as dificuldades apresentadas por alunos do Ensino Fundamental II sobre as operações com números inteiros e salientou a importância na busca de estratégias que colaborem com um melhor resultado diante da situação.

Ao realizar a leitura do trabalho da autora, percebemos que o Scratch foi pensado como um recurso e o jogo chamado “Labirinto dos Inteiros”, inspirado no jogo Pac-Man teve como

público-alvo estudantes do 7º ano do ensino fundamental. Hoffmann não chegou a aplicar seu jogo elaborado, mas viu no Scratch a possibilidade de tornar as aulas de Matemática mais atraentes e poder contribuir com a construção do conhecimento.

Dos trabalhos encontrados no Google Acadêmico, apresentamos inicialmente o trabalho de Loatti e Baroni (2023) intitulado como “A formação da ideia de números inteiros por meio de jogos no Scratch” que envolveu uma análise sobre os jogos disponíveis na plataforma Scratch relacionados aos números inteiros. As autoras viram nos jogos do Scratch possibilidades para contornar as dificuldades observadas em sala de aula no que tange o ensino de números inteiros. Assim, a pesquisa não teve como foco apresentar o funcionamento do Scratch, mas sim, utilizá-lo como uma ferramenta motivadora para a aprendizagem dos números inteiros.

Loatti e Baroni (2023) buscaram no Scratch jogos prontos que envolvessem o conceito de números inteiros. Elas relataram que há muitos jogos disponíveis que envolvem a temática de números inteiros, sendo muitos deles semelhantes e que vão de encontro a mesma forma clássica de ensino de perguntas e respostas. Porém, as autoras destacaram o papel importante do professor neste processo: “[...] percebemos possibilidades educacionais valiosas por meio dos jogos encontrados, quando aliados a uma abordagem desafiadora em sala de aula, tendo o professor um papel fundamental na potencialização desse recurso para a aprendizagem do conceito” (2023, p.19).

O segundo trabalho encontrado no Google Acadêmico foi de Damasceno e Moura (2020) sob o título “Ensino de operações matemáticas com Scratch: apontamentos para uma aprendizagem construcionista mediada por tecnologias digitais” ao qual buscou com o uso de uma abordagem qualitativa explorar as operações básicas de números inteiros utilizando a linguagem de programação do Scratch numa perspectiva construcionista. Assim, os autores viram nessa junção a oportunidade de ofertar instrumentos nas práticas do professor para que o aluno fizesse uso em seu dia a dia. Para os autores:

[...] ao usarmos o Scratch buscamos oportunizar aos estudantes a incorporação do raciocínio lógico-dedutivo de uma maneira tecnologicamente inovadora, a fim de estimular a sua criatividade por meio do uso de tecnologias digitais, assim como contribuir para a apreensão do conhecimento de forma mais natural, duradoura e divertida; fatores importantes para o seu desenvolvimento social e intelectual, entrelaçados com os saberes matemáticos (Damasceno; Moura, 2020. p.4).

Destacamos no trabalho dos autores sua inquietação em relação aos problemas na educação irem além da falta de qualificação dos professores, mas envolvendo também questões

estruturais do sistema educacional, como uma grade curricular apertada e falta de infraestrutura. Segundo Damasceno e Moura (2020) uma flexibilização de conteúdos e atribuição de tempo e liberdade ao docente apoiadas em tecnologias digitais contribuem para a mudança das práticas pedagógicas. A experiência dos autores mostrou também a importância do papel do professor de matemática como mediador do conhecimento dos alunos, cabendo a ele refletir sobre o planejamento didático ao integrar tecnologias, identificar as dificuldades técnicas e criar espaços para a discussão do trabalho em equipe entre os alunos.

O último trabalho que encontramos foi da autora Santos (2023) com o título “Jogo Digital Interdisciplinar - Matemática e Educação Ambiental: Uma produção na plataforma Scratch” que teve como finalidade criar um jogo educativo digital utilizando os conceitos de números inteiros sob a temática da Educação Ambiental para o Ensino Fundamental 2 com o uso do Scratch. A hipótese da autora sugere que a associação entre Matemática e Meio Ambiente com um jogo digital, pode motivar os alunos a aprenderem e facilitarem a compreensão dos conteúdos. A pesquisa apontou que a integração de tecnologias digitais no ensino pode melhorar o processo de aprendizagem, mas ressalta a necessidade de disponibilizar ferramentas e oferecer capacitação aos professores.

Nossa investigação revelou que as pesquisas às quais integram o uso do Scratch com o ensino de números inteiros nas fontes citadas foram limitadas em quantidade e recentes em sua ocorrência. Ao examinar a literatura existente nos locais que pesquisamos, observamos que, embora todos os estudos identificados reconheçam o potencial significativo da plataforma Scratch como uma ferramenta tecnológica promissora para o ensino de conceitos matemáticos, boa parte deles também destacam a importância do papel do professor como mediador e facilitador durante o processo de aprendizagem. Assim, percebemos que embora as tecnologias digitais, como o Scratch, ofereçam oportunidades únicas para a exploração e a compreensão de conceitos matemáticos de maneira interativa e envolvente, o papel ativo e instrutivo do professor desempenha um papel fundamental na maximização do impacto dessas ferramentas no aprendizado dos alunos.

1.2 Scratch e Matemática: A escolha dos números inteiros como tema de pesquisa

Ao decidir iniciar a pesquisa, buscava alinhar os anseios como educadora à vontade de buscar estratégias que tornassem o ensino da Matemática motivador. A descoberta do Scratch, uma linguagem de programação que comentaremos mais adiante, se deu pelo meu professor do

Ensino Médio de Física e Matemática, Adriano Fonseca Silva⁶, pessoa que compartilho de uma grande amizade e parceria de trabalho. Atualmente trabalhamos na mesma instituição de ensino e uma de suas paixões é a tecnologia acompanhada da programação, algo que o fez tornar professor nesta área. Em uma outra instituição de ensino particular, ele trabalha apenas com programação envolvendo alunos do Ensino Fundamental, onde compartilha em redes sociais vários assuntos de suas aulas com os estudantes. Com essa divulgação de seu trabalho foi que tive a oportunidade de ver crianças interagindo e explorando conceitos de matemática com o Scratch.

Certo dia, em uma conversa informal, disse a ele que achei muito interessante a forma que estava trabalhando com seus alunos e ele me convidou a conhecer o Scratch, algo que até então, nem sabia do que se tratava. Fiquei muito entusiasmada em saber que uma linguagem de programação tão intuitiva apresentava tantas possibilidades de exploração. Por ser professora da 2ª fase do Ensino Fundamental, mais especificamente, do 7º ano, vi ali a possibilidade de associar a programação do Scratch com um dos conteúdos que considero tão fundamental e abstrato aos estudantes: os números inteiros.

Meister (2009) destaca que é grande o número de estudantes que apresentam dificuldades em situações que envolvem as operações com números inteiros e isso apresenta um fator para não terem gosto pela matemática porque não compreendem estas operações.

Porém, é necessário ressaltar os meus anseios em relação ao novo. A ideia de utilizar o Scratch como um recurso para explorar conceitos relacionados aos números inteiros era empolgante, mas também carregada de ansiedade por se tratar de algo novo e desconhecido. No entanto, a coragem foi algo presente neste processo e revelou-me uma determinação de superar o medo e avançar.

Assim, a frase de Mandela “Aprendi que a coragem não é a ausência do medo, mas o triunfo sobre ele. O homem corajoso não é aquele que não sente medo, mas o que conquista esse medo” retrata bem minha jornada como professora e pesquisadora. De acordo com Mandela, o verdadeiro triunfo vem da capacidade de superar o medo e perseverar, mesmo quando as circunstâncias são difíceis. Na sala de aula, isso pode significar enfrentar novos métodos de ensino, lidar com situações desafiadoras com os alunos ou abordar temas delicados. A coragem do professor reside em sua capacidade de enfrentar o medo e continuar a inspirar e educar os outros.

Moraes, Nascimento e Bueno ressaltam sobre essa situação que “nossa defesa é de que

⁶ Professor de Física e Robótica da Rede Estadual de Educação e Robótica da rede Privada de Ensino em Goiás

as ações, ou o fazer pedagógico, requerem reflexão, rompimento com as formas pragmáticas e utilitárias no uso das TIC e exigem que o professor esteja consciente e se dê conta dos resultados de sua prática” (2017, p. 45).

Para os educadores, ensinar o conteúdo de números inteiros representa um desafio contínuo nos diferentes níveis de ensino. Este fato se confirma com Souza (2015) quando afirma que é comum presenciar em reuniões pedagógicas comentários de professores que observam em seus alunos a falta de compreensão das regras dos números inteiros, podendo proporcionar questionamentos até mesmo nas operações que antes realizavam com facilidade em operações formais com números naturais.

Corroboramos com o autor sobre a falta de compreensão dos alunos em relação às propriedades dos números inteiros. Ao longo dos anos, temos observado que mesmo com diversas abordagens e situações aplicadas ao conteúdo, a falta de sentido e as dificuldades persistem entre os estudantes. Por mais que sejam apresentados exemplos práticos e contextualizados, muitos ainda têm dificuldade em internalizar as regras e operações envolvidas com os números inteiros.

Os números inteiros muitas vezes são abstratos para os estudantes e podem ser fonte de confusão. Assim, é comum presenciarmos aqueles que não saibam realizar operações matemáticas e compreender de forma efetiva esse assunto. Neto afirma que:

O conjunto dos números inteiros é transmitido para os alunos como uma ampliação dos números naturais, entretanto, para eles, nesta apresentação aparecem muitas dificuldades e obstáculos, pois não se trata apenas de compreender as propriedades e regras, mas de utilizá-las dentro de um contexto. Essa compreensão, do ponto de vista cognitivo, requer uma reorganização do conceito de número de modo que sejam incorporadas a eles as operações desconhecidas até então (Neto, 2010, p.19).

Na busca por alternativas para aprimorar a compreensão dos números inteiros, consideramos a adoção de abordagens que integrem tecnologias educacionais. Essa estratégia visa potencializar o processo de aprendizagem, proporcionando aos estudantes ferramentas interativas e dinâmicas para explorar os conceitos matemáticos. A utilização de tecnologias educacionais oferece um ambiente de aprendizado mais estimulante, capaz de promover a motivação e o envolvimento dos alunos no estudo dos números inteiros.

Ao adotar uma abordagem que incorpora tecnologia, os professores podem oferecer aos alunos uma experiência de aprendizado mais dinâmica e interativa. Isso não apenas pode tornar o processo de aprendizagem dos números inteiros mais acessível e significativo, mas também preparar os estudantes para enfrentar os desafios do mundo digitalizado em que vivemos,

desenvolvendo habilidades essenciais como pensamento crítico, resolução de problemas e colaboração.

O uso da programação aliada à implementação de técnicas de gamificação podem ter um efeito positivo direto para melhor compreensão, utilização e significado de determinados assuntos. “Percebemos que a tecnologia é incorporada à educação, com o objetivo de possibilitar que novas estratégias sejam concebidas a partir de aspectos que os recursos tradicionais não permitem explorar de maneira abrangente” (Souza, 2015, p. 27).

Azevedo (2017) reforça a importância do uso das tecnologias digitais no contexto educacional e argumenta que estas podem favorecer a construção de conhecimentos em campos específicos legitimados na escola.

De acordo com o autor, a Informática Educacional não deve ser vista como uma mera ferramenta para automatizar o ensino ou para habilitar os alunos apenas para o uso das novas tecnologias. Em vez disso, ela deve ser compreendida como um meio para contribuir efetivamente para a construção do conhecimento, promovendo um processo formativo contínuo. Em relação à construção de jogos digitais,

Dentre as diferentes ferramentas que vêm sendo exploradas a partir da Informática Educacional na escola para a construção do conhecimento de matemática, em que se valorize a criatividade, a compreensão dos conceitos matemáticos, a reflexão e análise de algoritmos e a argumentação, destacam-se as linguagens de computação gráfica a partir da elaboração e desenvolvimento de jogos digitais feitos pelos próprios estudantes com a mediação pedagógica do professor. A partir dessas construções os estudantes podem assumir, durante o processo formativo, a posição de ativos e questionadores do processo, uma vez que nada é dado pronto a eles, mas possibilitado situações para que possam pensar, analisar, (re) criar, verificar conceitos, errar e depurar, e os compreender em diferentes situações e contextos de forma lógica, articulada e problematizada (Azevedo, 2017, p. 23).

Entendemos que as tecnologias digitais devem ser integradas de maneira a promover uma aprendizagem ativa, participativa e colaborativa e não apenas como um substituto de práticas tradicionais de ensino.

Para Zoppo (2017), o uso de tecnologias digitais em sala de aula não é uma solução definitiva para os desafios da educação brasileira, mas representam um caminho promissor para o ensino da Matemática.

A autora ressalta também que a identificação da melhor forma de incorporar essas tecnologias ainda é um obstáculo enfrentado pela maioria das instituições escolares, mas confirma que sua utilização em sala de aula pode proporcionar o ensino de matemática mais dinâmico e autônomo, contribuindo para a compreensão de conceitos matemáticos.

A inserção do uso do Scratch no contexto educacional atende a uma das competências da Base Nacional Comum Curricular (BNCC) relacionada à tecnologia. O documento destaca entre suas dez competências da Educação Básica:

Compreender, utilizar e criar tecnologias digitais de informação e comunicação de forma crítica, significativa, reflexiva e ética nas diversas práticas sociais (incluindo as escolares) para se comunicar, acessar e disseminar informações, produzir conhecimentos, resolver problemas e exercer protagonismo e autoria na vida pessoal e coletiva (Brasil, 2018, p. 9).

Ainda segundo a BNCC, a cultura digital está promovendo grandes mudanças sociais, especialmente entre os jovens, que agora estão mais envolvidos como protagonistas nesse cenário. Eles usam cada vez mais as tecnologias digitais para interagir e se expressar. Isso pode afetar sua preferência por informações rápidas e superficiais, priorizando o uso de imagens em vez de palavras para se comunicar. O documento ainda ressalta a importância do uso de processos e ferramentas matemáticas, inclusive tecnologias digitais disponíveis para auxiliar em situações do cotidiano e demais áreas de conhecimento.

A utilização do Scratch associado ao conteúdo de números inteiros vai de encontro com o Documento Curricular para Goiás Ensino Fundamental (DC-GOEF). Segundo o documento,

É fundamental que os estudantes sejam provocados a compararem suas respostas, seus acertos e erros com os dos colegas, bem como explicarem como pensaram, entenderam e resolveram a mesma situação. Nesse sentido, o estudante regula a autoaprendizagem, a autoconsciência e busca a superação das limitações presentes no ato de aprender. O professor deve mediar ações pedagógicas, a fim de que o estudante se torne protagonista de sua aprendizagem e, conseqüentemente, mobilize conhecimentos, habilidades, atitudes e valores para resolver demandas complexas da vida cotidiana, do pleno exercício da cidadania e do mundo do trabalho (Goiás, 2018, p.389).

Dessa forma, o uso do Scratch no ensino de Matemática pode facilitar a aprendizagem dos conteúdos, contribuir para o desenvolvimento de habilidades socioemocionais e para a formação de cidadãos críticos e participativos além de favorecer o desenvolvimento de competências como pensamento crítico, resolução de problemas e trabalho em equipe, ampliando o escopo de aprendizado para além das habilidades matemáticas.

Para Savi e Ulbricht (2008), os softwares educacionais, incluindo jogos, devem ser orientados por objetivos pedagógicos e integrados em um contexto de ensino baseado em metodologias que promovam interação, motivação e descoberta, facilitando assim a aprendizagem de conteúdos. Para eles, os jogos digitais promovem um ambiente interativo e

envolvente que cativam o jogador ao fornecer desafios, além de demonstrar alta capacidade de diversão e entretenimento incentivando o aprendizado. Os autores ainda consideram que

Jogos educacionais bem projetados podem ser criados e utilizados para unir práticas educativas com recursos multimídia em ambientes lúdicos a fim de estimular e enriquecer as atividades de ensino e aprendizagem. Os benefícios e potencialidades desse tipo de mídia são variados e continuam a ser estudados por educadores e pesquisadores. Desafios de ordem técnica e, principalmente pedagógicos, ainda precisam ser tratados para os jogos educacionais serem adotados com maior facilidade pelos professores como eficientes materiais didáticos (Savi; Ulbricht, 2008, p. 9).

Os jogos precisam apresentar desafios complexos, porém acessíveis, que incentivem os jogadores a superá-los enquanto constroem conhecimento. Essa abordagem reflete a Zona de Desenvolvimento Proximal de Vygotski, onde o aprendiz é capaz de usar conhecimentos com assistência externa. Os erros, inevitáveis nesse processo, têm uma relação relevante com a diversão e a motivação, destacando a importância de compreender seu impacto no ensino e aprendizagem (Paula; Valente, 2015).

Uma outra questão a ser destacada é o fracasso e erro nos jogos que à primeira vista podem ser vistos de forma negativa. Porém, o fracasso e o erro desempenham um papel fundamental nos jogos, pois proporcionam oportunidades valiosas de aprendizado e crescimento. Ao enfrentar desafios e cometer erros, os jogadores têm a chance de refletir sobre suas estratégias, corrigir seus equívocos e desenvolver habilidades para superar obstáculos futuros.

Além disso, o fracasso em jogos é frequentemente encarado de maneira positiva, pois motiva os jogadores a persistirem, buscando novas abordagens e soluções criativas para alcançar o sucesso. Dessa forma, o fracasso e o erro não apenas fazem parte integrante da experiência de jogo, mas também contribuem significativamente para o desenvolvimento de competências cognitivas, emocionais e sociais dos jogadores. Para Paula e Valente,

O revés nos jogos digitais é como um "remédio amargo": decerto, ninguém gosta de errar, e não são incomuns reações ríspidas a resultados desse tipo. Contudo, ao mesmo tempo, estes resultados indesejados são motivadores e nos fazem refletir sobre as estratégias e pensar em novas saídas (Paula; Valente, 2015, p. 5).

A correção de erros durante a resolução de problemas não deve ser vista como indicadora de fracasso. Pelo contrário, no contexto escolar, deve ser encarada como um guia para os alunos desenvolverem seus próprios métodos de aprendizagem. O discernimento nas

habilidades, essencial em qualquer disciplina, é adquirido pela prática efetiva e do enfrentamento das dificuldades. Erros são oportunidades de aprendizagem que nos permitem desenvolver critérios relevantes para cada área, associando-se à esperança, conhecimento e sucesso, em vez de fracasso (Sousa,1997).

Aos fatos mencionados, reconhecemos que a associação dos jogos digitais com o Scratch é uma ferramenta que pode favorecer a aprendizagem da Matemática. No entanto, sua aplicação pode não ser eficaz na superação de todos os desafios educacionais, haja vista que o sucesso do seu uso no ensino depende muito da maneira como é integrado ao currículo e como é facilitada a sua aplicação no contexto escolar. A orientação e o suporte adequados do professor são essenciais para garantir que o Scratch seja utilizado de forma satisfatória e que os alunos possam tirar o máximo proveito dessa ferramenta em seu processo de aprendizagem.

1.3 Afinal, o que é o Scratch?

O Scratch⁷ é um ambiente de programação gratuito que começou a ser desenvolvido em 2003 e lançado publicamente em 2007 como um software livre disponibilizado na comunidade on-line. Ele foi desenvolvido pelo Instituto Tecnológico de Massachussets (MIT), experiente no desenvolvimento de ferramentas educativas para crianças na idade escolar e está disponível em mais de 70 idiomas.

A principal inspiração do Scratch foi a linguagem Logo, criada no MIT pelo matemático Seymour Papert no final da década de 1960. É oferecida gratuitamente no website para os principais sistemas operacionais (Windows e Linux).

No decorrer dos anos, o Scratch foi modificando suas versões e funcionalidades. A primeira versão foi a 1.4, disponibilizada apenas off-line. Em 2013 foi lançada a versão 2.0, que proporcionou a criação on-line e download para uso off-line. Em 2019 surgiu a versão 3.0, que oferece integração com outros recursos e é disponibilizada na plataforma on-line e off-line para download. Na versão on-line a plataforma permite o compartilhamento de projetos, proporcionando uma oportunidade para os demais membros verem, remixarem e se inspirarem em criações uns dos outros.

Além disso, o ambiente Scratch on-line também oferece recursos de aprendizado, incluindo tutoriais e guias, para ajudar os usuários a aprenderem a programar. Uma

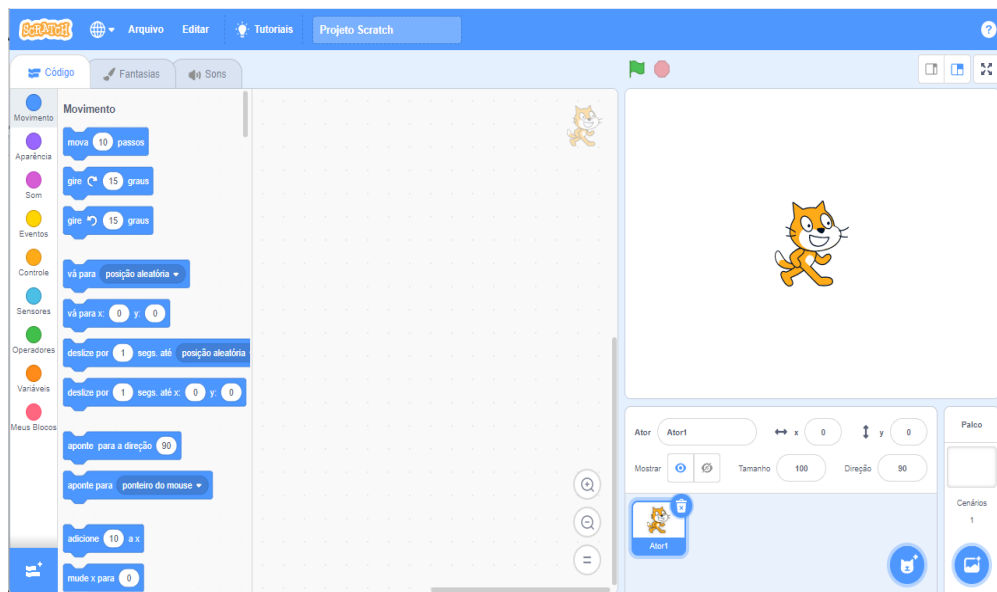
⁷ Para compreender seu funcionamento, basta acessar o guia pedagógico disponível no apêndice deste trabalho (apêndice G)

característica importante é a conta para educador, que permite aos professores criar contas especiais para seus alunos, facilitando o gerenciamento de turmas e projetos dentro do ambiente. Com essa conta, os educadores têm acesso a recursos adicionais de gerenciamento de sala de aula e podem acompanhar o progresso dos estudantes.

O Scratch foi criado para atender um público a partir de 8 anos de idade, sendo de fácil compreensão pois a programação se baseia em blocos, dos quais tem suas funcionalidades divididas por cor e são encaixáveis. A disposição dos comandos e a organização em blocos é o que o torna fácil e acessível para iniciantes na programação.

No Scratch, estão disponíveis diversas ferramentas, incluindo o palco, sprites (ou atores), scripts, trajes (ou fantasias) e sons. Essas ferramentas permitem a criação e programação de histórias, jogos e animações. O software pode ser utilizado como uma ferramenta educacional para promover o desenvolvimento do raciocínio lógico e facilitar a interação entre professor e aluno.

Figura 1 - Interface do software Scratch - Versão 3.0 off-line



Fonte: scratch.mit.edu

1.4 Tecnologia e sua influência no desempenho escolar

A tecnologia se estabeleceu como um recurso para facilitar uma variedade de atividades em nossa rotina diária, incluindo a educação. Com suas inúmeras vantagens, a tecnologia torna o acesso ao conhecimento mais amplo e flexível, oferecendo experiências de aprendizagem interativas e personalizadas. Com as ferramentas digitais, os estudantes podem explorar conceitos de forma visual e dinâmica, colaborar com colegas em projetos de equipe e acessar uma infinidade de recursos educacionais disponíveis. No entanto, mesmo reconhecendo esses benefícios, surge uma questão sobre se a tecnologia, por si só, é a salvação para o sucesso da aprendizagem na realidade educacional atual.

Para Cysneiros (1999) a tecnologia é um elemento que pode auxiliar algumas atividades em sala de aula, porém não é a solução para resolver os problemas na educação.

Vejo as novas tecnologias como mais um dos elementos que podem contribuir para melhoria de algumas atividades nas nossas salas de aula. Por outro lado, também não adoto o discurso dos defensores da nova tecnologia educacional, que mostram as mazelas da escola (algo muito fácil de se fazer), deixando implícito que nossos professores são dinossauros avessos a mudanças. É um discurso tentando nos convencer a dar mais importância a objetos virtuais, apresentados em telas bidimensionais, deixando implícito que a aprendizagem com objetos concretos em tempos e espaços reais está obsoleta (Cysneiros, 1999, p. 14).

Cysneiros também afirma que a presença da tecnologia na escola pode não ser suficiente para impulsionar mudanças significativas nos métodos de ensino dos professores e nos hábitos de aprendizagem dos alunos. Ele afirma que:

A presença da tecnologia na escola, mesmo com bons softwares, não estimula os professores a repensarem seus modos de ensinar nem os alunos a adotarem novos modos de aprender. Como ocorre em outras áreas da atividade humana, professores e alunos precisam aprender a tirar vantagens de tais artefatos. Um bisturi a laser não transforma um médico em bom cirurgião, embora um bom cirurgião possa fazer muito mais se dispuser da melhor tecnologia médica, em contextos apropriados (Cysneiros, 1999, p. 18).

Libâneo (1998) argumenta que a crescente dependência da tecnologia pode criar uma ilusão de que a aprendizagem pode ocorrer apenas com a interação do aluno com dispositivos eletrônicos, excluindo o papel do educador e de outras formas de mediação humana no processo educacional. O autor destaca a importância de não rejeitar a tecnologia, mas sim de garantir que ela não substitua completamente a interação humana e o papel do educador na educação.

Segundo Sancho (2006), muitos profissionais da área educacional reconhecem nas

tecnologias digitais uma oportunidade de aprimoramento da educação. No entanto, é importante considerar as questões envolvidas no fracasso da incorporação dessas tecnologias nas aulas e buscar maneiras de planejar de forma mais satisfatória sua integração nos processos de ensino e aprendizagem.

Embora a tecnologia possa ser um valioso facilitador, a reflexão sobre sua contribuição no sucesso da aprendizagem é uma questão essencial a ser considerada pelos educadores. Entendemos que, por mais que a tecnologia ofereça uma vasta gama de recursos e possibilidades, sua implementação requer uma abordagem cuidadosa e bem planejada. Os educadores devem considerar não apenas a disponibilidade de tecnologia, mas também como ela pode ser integrada de maneira significativa ao currículo, promovendo o pensamento crítico, a criatividade e a colaboração entre os alunos.

Morais e Peixoto (2017) observam que há uma crença difundida de que as tecnologias digitais têm o poder de transformar a sociedade e a educação, levando à exigência de seu uso obrigatório nas escolas e sendo consideradas como o novo modelo de ensino. No entanto, essa associação direta entre tecnologia e progresso educacional pode ser uma simplificação excessiva da realidade educacional.

As autoras também enfatizam que entender como as tecnologias são usadas na educação requer a aplicação de teorias pedagógicas, pois são essas teorias que explicam como o trabalho educacional é estruturado.

Cysneiros (1999) destaca a importância de uma aprendizagem estimulante e autônoma em ambientes ricos em recursos, porém reconhece que é necessário por parte do aprendiz disciplina, persistência, tolerância à frustração e outros aspectos que não são eliminados pelos computadores.

Almeida (2022) afirma que as tecnologias digitais na educação têm um papel ambíguo pois por um lado, aproximam os estudantes dos conteúdos escolares, sendo vistas como um espaço formativo e por outro lado, mostram uma visão que as considera uma solução para os problemas educacionais sem abordar questões essenciais da prática docente. O autor ainda considera que

[...] a Tecnologia Digital pode ser um potencial de transformação de uma realidade ou de alargamento, de ampliação da percepção do estudante. Dessa forma, o professor precisa conduzir, dentro das aulas e da escola, um uso crítico e que compreende esse contexto. Quando as tecnologias digitais de informação e comunicação assumem essa característica crítica, revelando seus interesses e potencialidades, ela abraça, não só o uso que nós fazemos dessas tecnologias no cotidiano, como também parece naturalizar, para o estudante que faz uso dessas tecnologias, conhecimentos necessários para sua vida, ainda que não sejam tão contemporâneos a ele (Almeida, 2022, p. 45).

O uso das tecnologias com o propósito de desenvolver conteúdos curriculares demanda uma abordagem diferente na prática pedagógica. Isso implica em interagir com outros indivíduos, possibilitar a conexão entre teoria e prática e estabelecer novas formas de pensar e intervir na realidade educacional. Essa integração efetiva das tecnologias na prática docente é um desafio a ser enfrentado (Moraes; Nascimento; Bueno, 2017).

Segundo Moraes, Nascimento e Bueno (2017) a prática pedagógica com o uso de tecnologias requer não apenas conhecimento técnico, mas também uma compreensão profunda das teorias educacionais. Além disso, é essencial que os professores conheçam a realidade de seus alunos, incluindo suas características individuais, sociais e culturais, para garantir uma abordagem educacional mais adequada.

Em consonância aos fatos mencionados, Cysneiros reitera que

O computador pode ser várias tecnologias educacionais, mas também uma tecnologia não educacional. É uma tecnologia educacional quando for parte de um conjunto de ações (práxis) na escola, no lar ou noutro local com o objetivo de ensinar ou aprender (digitar um texto de aula, usar um software educacional ou acessar um site na Internet), envolvendo uma relação com alguém que ensina ou com um aprendiz. No entanto, o computador não é uma tecnologia educacional quando empregado para atividades sem qualquer relação com ensino ou aprendizagem, como o controle de estoque em uma empresa. Do mesmo modo, uma máquina copiadora pode ser ou não uma tecnologia educacional. Reafirmando, apenas o objeto material em si não é suficiente para caracterizar a especificidade da tecnologia (Cysneiros, 2000, p. 3).

A prática pedagógica com o uso de tecnologias requer uma reflexão sobre os conhecimentos e experiências dos professores ao longo de sua carreira e formação. Os professores são considerados como sujeitos inseridos em um contexto social, histórico e cultural, cujas interações são influenciadas pelas TICs. (Moraes; Nascimento; Bueno, 2017). Segundo Cysneiros,

[...] a atividade de ensinar exige continuamente ações e decisões que nenhuma máquina poderá fazer. O educador deve saber navegar dentre múltiplas representações de um mesmo objeto de conhecimento e decidir que aspectos ensinar, relacionar, questionar, retomar, estimular o aprendiz a explorar, descobrir, manipular de modo material ou virtual, discutir, memorizar. Em certas situações, também reconhecer suas limitações, transmitindo espontaneamente a qualquer aprendiz, da pré-escola à universidade, atitudes de honestidade intelectual, que não diminuem sua sabedoria ou sua posição de mestre (Cysneiros, 2000, p. 5).

Para Sancho (2006), a efetiva transformação educacional com o uso das TICs demandará uma série de mudanças, destacando-se o papel do professor que redesenha suas funções e responsabilidades no contexto escolar atual além de outras questões como gestão

escolar, administração e sociedade em geral.

Ao considerarmos as diversas perspectivas apresentadas, torna-se evidente que a tecnologia desempenha um importante papel na educação moderna, oferecendo uma gama de oportunidades para aprimorar os processos de ensino e aprendizagem. No entanto, reconhecemos que a capacidade de implementação bem-sucedida vai além da simples disponibilidade de recursos tecnológicos. Como educadores, é fundamental repensarmos nossos papéis e responsabilidades, reconhecendo que a simples presença de tecnologia não garante o sucesso no aprendizado. Assim, a mobilização da aprendizagem não depende apenas da presença da tecnologia, mas sim da forma como o professor delinea seu uso, levando em consideração o aluno em sua totalidade.

1.5 A importância da formação do professor

O papel do professor no processo de ensino-aprendizagem é de suma importância para o desenvolvimento intelectual, emocional e social dos alunos. A formação do professor, portanto, desempenha um papel importante na construção de uma educação de qualidade. Libâneo afirma que:

[...] professores são necessários, sim. Todavia, novas exigências educacionais pedem às universidades e cursos de formação para o magistério um professor capaz de ajustar sua didática às novas realidades da sociedade, do conhecimento, do aluno, dos diversos universos culturais, dos meios de comunicação. O novo professor precisaria, no mínimo, de uma cultura geral mais ampliada, capacidade de aprender a aprender, competência para saber agir na sala de aula, habilidades comunicativas, domínio da linguagem informacional, saber usar meios de comunicação e articular as aulas com as mídias e multimídias (Libâneo, 1998, p.4).

A formação do professor não se resume apenas à aquisição de conhecimento teórico, mas também envolve o desenvolvimento de habilidades práticas, competências emocionais e um compromisso contínuo com a melhoria do processo educacional. É necessário que os professores sejam capazes de adaptar suas práticas pedagógicas às necessidades individuais dos alunos, promovendo um ambiente de aprendizagem inclusivo e estimulante.

Libâneo (1998) enfatiza que é importante a formação educacional para capacitar os alunos a se tornarem pensadores autônomos e críticos, utilizando seu potencial de pensamento de maneira ativa e consciente. Para o autor, isso é alcançado pelo uso da combinação de assimilação de conteúdos com o desenvolvimento de habilidades cognitivas e afetivas, promovido pelo professor por práticas intencionais de ensino para ensinar os alunos a

aprenderem a pensar de forma independente.

Os educadores entendem os requisitos pedagógicos da comunicação escolar, incluindo adaptação da linguagem, formulação de conteúdos significativos e atenção aos alunos. No entanto, a competição com outros meios de comunicação exige que os professores aprimorem suas técnicas de comunicação, incluindo formas eficientes de exposição e explicação de conceitos, uso da linguagem e recursos tecnológicos na sala de aula (Libâneo, 1998).

Como professores, buscamos aprimorar nossa prática pedagógica buscando oportunidades para ampliar nossos aprendizados e permitir implementar mudanças em nossa abordagem de Ensino. Para Libâneo,

A escola continuará durante muito tempo dependendo da sala de aula, do quadro-negro, cadernos. Mas as mudanças tecnológicas terão um impacto cada vez maior na educação escolar e na vida cotidiana. Os professores não podem mais ignorar a televisão, o vídeo, o cinema, o computador, o telefone, o fax, que são veículos de informação, de comunicação, de aprendizagem, de lazer, porque há tempos o professor e o livro didático deixaram de ser as únicas fontes do conhecimento. Ou seja, professores, alunos, pais, todos precisamos aprender a ler sons, imagens, movimentos e a lidar com eles (Libâneo, 1998, p.17).

Assim, com novas abordagens de aprendizagem, integração do conhecimento científico e avanço da tecnologia, nós professores precisamos de uma formação contínua, atualização constante nas disciplinas e incorporar inovações tecnológicas. É fato, que muitos professores se encontram desmotivados. No entanto, investir em desenvolvimento profissional fortalece sua capacidade de impactar positivamente a vida dos alunos e contribui para a construção de uma sociedade mais instruída e equitativa.

1.6 A importância do papel do professor como motivador e mediador do processo de ensino e aprendizagem

Muitos pais já admitem que melhor escola é a que ensina por meio de computadores, porque prepararia melhor para a sociedade informacional. As questões de aprendizagem seriam resolvidas com a tecnologização do ensino. Desse modo, não haveria mais lugar para a escola e para os professores. Numa sociedade sem escolas, os jovens aprenderiam em Centros de Informação por meio das novas tecnologias como televisão, vídeo, computadores. Será assim? Terá chegado o tempo em que não serão mais necessários os professores? Se ainda forem úteis, serão capazes de competir com os meios de comunicação, recursos muito mais poderosos na motivação dos estudantes do que a sala de aula? A instalação de computadores e de outros meios tecnológicos nas escolas substituirá o professor? (Libâneo, 1998, p.6).

O trecho acima do livro “Adeus professor, adeus professora?” de Libâneo nos faz refletir

se de fato a tecnologia supre o papel do professor no processo de ensino e aprendizagem. No contexto atual da educação, onde a tecnologia desempenha um papel cada vez mais proeminente, reconhecemos que o professor continua a ser uma figura central no processo de ensino e aprendizagem.

Embora a tecnologia ofereça recursos valiosos e ferramentas inovadoras, é a forma como o professor as utiliza que determina seu verdadeiro impacto na sala de aula. O professor não é simplesmente substituído pela tecnologia, mas sim, complementado por ela. Sua capacidade de guiar, motivar, inspirar e adaptar-se às necessidades individuais dos alunos permanece fundamental. Para Peixoto,

Numa perspectiva crítica e dialética, as relações pedagógicas com uso de tecnologias digitais em rede referem-se a um processo que considera os meios e os fins como elementos distintos, mas interdependentes. Neste sentido, a mediação entre o conhecimento empírico e o conhecimento científico é o caminho e o resultado das relações que professor e alunos estabelecem com os saberes em um contexto social e historicamente construído. Na verdade, é o conjunto das relações sociais que precisa ser levado em conta nesse processo (Peixoto, 2016, p. 376).

Cysneiros (2000) considera que o professor pode explorar as tecnologias com a ajuda de colegas e de alunos experientes como oportunidades de relação entre aluno e professor. As tecnologias digitais servem como mediadoras na aprendizagem. No entanto, é fundamental ir além de uma visão puramente instrumental e reconhecer a complexa e dinâmica relação entre professores e alunos, que envolve conhecimentos do senso comum e conhecimentos sistematizados (Peixoto, 2016).

Nesse contexto, notamos que o papel do professor como mediador se torna fundamental para garantir uma boa experiência educacional. O professor atua como facilitador, auxiliando os alunos ao acesso de informações disponíveis nas tecnologias digitais em rede. Além disso, ele desafia os estudantes a questionar, analisar e contextualizar essas informações, ajudando-os a integrar os conhecimentos adquiridos ao seu próprio entendimento do mundo.

Para Vygotski (2010) a mediação, como o próprio nome sugere, é o processo pelo qual um mediador, geralmente um adulto mais experiente ou um par, utiliza ferramentas e signos para auxiliar o indivíduo na realização de tarefas que estão além do seu nível de desenvolvimento real. Essa interação social é fundamental para o desenvolvimento das funções psicológicas superiores, como pensamento abstrato, planejamento e resolução de problemas.

Vygotski (2010) salienta que este processo não se dá apenas pela interação com o ambiente, mas principalmente pela interação com outros indivíduos mediada por ferramentas culturais. Essas ferramentas culturais podem ser físicas, como instrumentos, ou simbólicas,

como a linguagem, a escrita e os sistemas de numeração. Elas ampliam nossas capacidades cognitivas e moldam a maneira como pensamos e agimos. A internalização, processo pelo qual as ferramentas e signos se tornam parte do nosso repertório mental, é fundamental para o desenvolvimento. Para Nogueira,

O processo de desenvolvimento de funções psicológicas superiores e de novas formas de atividade mental não ocorre como um processo passivo e individual, e sim como um processo ativo/interativo – apropriação – no interior das relações sociais. A mediação social das atividades da criança permite a construção partilhada de instrumentos e de processos de significação que irão, por sua vez, mediar as operações abstratas do pensamento (Nogueira, 1993, p.14).

O professor media a interação ativa dos alunos com os conteúdos da disciplina, considerando seus conhecimentos prévios, experiências e capacidades. Além disso, ele os auxilia no desenvolvimento de competências do pensar, perguntar, dialogar, ouvir e ensinar, direcionando-os para objetivos educacionais e incentivando o desenvolvimento das habilidades de pensamento com o uso do diálogo e da argumentação (Libâneo, 1998).

Para Pontes (2019) a relação entre o professor e o aluno é essencial na construção do saber e do fazer matemático e quando se mantém um bom relacionamento em sala de aula entre ambos, seu ensino se torna eficiente, interessante e motivador. “A geração de novos conhecimentos e saberes se fortalece quando existe uma relação biunívoca entre o professor e o aluno e por consequência faz com que o ato de ensinar matemática do professor e o ato de aprender matemática do aluno convirja para essa geração” (Pontes, 2019, p. 121).

Quando nos referimos ao processo de ensino e aprendizagem, não podemos descartar a importância da motivação neste processo. Para Camargo, Camargo e Souza (2019) a motivação é essencial à educação e sua ausência prejudica a qualidade da aprendizagem. Alunos motivados se envolvem ativamente nas atividades de aprendizagem e os professores buscam inspirar esse interesse. Segundo os autores,

Para motivar alunos é imprescindível analisar as formas de pensar e aprender para assim, desenvolver estratégias de ensino que partam das suas condições reais, inseridos no processo histórico. Os educandos devem sentir-se estimulados a aplicar seus esquemas cognitivos e a refletir sobre suas próprias percepções nos processos educacionais, de modo que avancem em seus conhecimentos e em suas formas de pensar e perceber a realidade (Camargo; Camargo; Souza, 2019, p.604).

O professor comprometido busca motivar os alunos para uma aprendizagem autêntica, incentivando sua criatividade e permitindo que expressem suas ideias. Isso envolve dedicação, compreensão individualizada, equilíbrio entre exigência acadêmica e apoio emocional, além de

uma sólida prática pedagógica e empatia (Camargo; Camargo; Souza ,2019).

Segundo Alcará e Guimarães (2007, *apud* Lorenço e Paiva, 2010), no contexto educacional, a motivação é um desafio significativo com implicações diretas na qualidade da participação do aluno no processo de ensino e aprendizagem. Quando o aluno está motivado, ele busca ativamente novos conhecimentos e oportunidades, demonstrando entusiasmo e disposição para enfrentar desafios adicionais.

Para Boruchovitch (2009, *apud* Lorenço e Paiva, 2010), o professor cria um ambiente acolhedor e receptivo, no qual os alunos se sintam integrados e encorajados a expressar suas dúvidas e solicitar ajuda. Além disso, a motivação não é apenas uma característica individual dos alunos; ela também é influenciada pelo professor, pelo ambiente da sala de aula e pela cultura escolar.

Lorenço e Paiva (2010) afirmam que a aprendizagem é influenciada por fatores como inteligência, incentivo, motivação e para manter novas informações, são essenciais estímulo, impulso, reforço e resposta. Indivíduos motivados demonstram um comportamento ativo e melhor aprendizagem.

Diante de todos os pontos mencionados, compreendemos que quando o professor age como um guia e motivador, não apenas proporciona um ambiente de aprendizagem estimulante, mas também promove o desenvolvimento de habilidades críticas e o pensamento reflexivo dos alunos. Assim, é pela mediação ativa do professor que a tecnologia pode se tornar uma verdadeira ferramenta de aprendizagem.

PERCURSO METODOLÓGICO DA PESQUISA

Neste capítulo, apresentaremos a metodologia empregada no estudo. Descreveremos os procedimentos, técnicas e instrumentos utilizados para a coleta de modo a proporcionar uma compreensão clara e precisa dos passos seguidos durante o desenvolvimento do trabalho.

2.1 A metodologia da pesquisa

Para dar início à pesquisa, elaboramos um projeto, contemplando todos os aspectos metodológicos e éticos necessários. Em seguida, submetemos esse projeto ao Comitê de ética e Pesquisa (CEP⁸) da Universidade Federal de Goiás para avaliação que após uma análise cuidadosa, foi aprovado para prosseguir com a execução do estudo.

A presente pesquisa idealizada foi realizada sob o formato de oficinas que aconteceram no Colégio Estadual da Polícia Militar Ayrton Senna (CEPMG-AS) com estudantes do 7º ano do Ensino Fundamental. O convite para participação foi aberto aos estudantes da série, resultando aproximadamente 50 interessados em se integrar. Para garantir um processo justo de seleção, optamos por realizar um sorteio, pelo qual foram escolhidos 15 estudantes com base na disponibilidade para participar regularmente das atividades realizadas aos sábados, no contraturno.

A escolha dessa quantidade se deu devido uma maior possibilidade de acompanhar o desenvolvimento dos estudantes durante a pesquisa e poder organizá-los de forma individual, dupla, grupo ou juntos nos computadores aos quais fariam as atividades de programação.

Além disso, uma amostra menor de alunos nos permitia um maior acompanhamento e assim, efetivar uma melhor análise dos resultados durante as oficinas.

Os participantes (estudantes) e seus responsáveis foram orientados quanto ao objetivo da pesquisa. Houve uma reunião com os pais ou responsáveis para serem orientados quanto ao objetivo da pesquisa e assinarem o termo de autorização para que os estudantes participassem.

Após efetuarmos todas as explicações pertinentes, os pais receberam o Termo de Consentimento Livre e Esclarecido (TCLE) e os estudantes o Termo de Assentimento Livre e Esclarecido (TALE) a fim de proporcionar segurança quanto ao sigilo dos dados coletados nas oficinas.

⁸ Número do parecer aprovado: 6.265.993 CAAE: 70642523.7.0000.5083

Salientamos que os participantes da pesquisa tiveram confidencialidade quanto à divulgação de sua identidade, recebendo cada um deles uma sigla para identificação. O professor participante também recebeu o TALE a fim de garantir a autonomia, a privacidade e o bem-estar do mesmo durante a pesquisa.

No período de abril a junho de 2023 os conteúdos sobre os números inteiros e o plano cartesiano foram trabalhados de forma teórica em todas as turmas de 7º ano da unidade escolar, sendo verificado ao fim deste período possíveis dificuldades e desenvolvimento dos estudantes acerca do tema. Cabe ressaltar que fui a professora que explorou esses conteúdos teoricamente.

As oficinas foram ministradas no período de setembro a outubro do mesmo ano com um total de 6 encontros e duração de duas horas. As atividades foram sequenciais e, por isso, os estudantes deveriam evitar faltar nos encontros.

Com o intuito de promover uma maior integração e suporte ao longo das oficinas, estabelecemos um grupo no WhatsApp intitulado "Oficinas com Scratch e Matemática". Esse meio foi criado com o propósito de proporcionar um espaço para esclarecer dúvidas, compartilhar informações importantes e manter os participantes atualizados sobre cada encontro. Além disso, o grupo também serviu como um meio para fomentar discussões e trocas de experiências entre os estudantes, enriquecendo ainda mais a experiência de aprendizagem colaborativa proporcionada pelas oficinas.

Quanto à proposta desta pesquisa, podemos dizer que se alicerça numa abordagem qualitativa, uma vez que as estratégias utilizadas incluem o campo da observação a fim de analisar e compreender o processo de construção do desenvolvimento do pensamento matemático em perspectivas diversas, indo além de dados numéricos. Com essa metodologia, o estudo buscou informações que nos ajudaram a compreender as experiências, percepções e perspectivas dos estudantes durante o processo de exploração dos conceitos de números inteiros e o plano cartesiano na programação com o Scratch.

Na abordagem qualitativa, o cientista objetiva aprofundar-se na compreensão dos fenômenos que estuda – ações dos indivíduos, grupos ou organizações em seu ambiente ou contexto social, interpretando-os segundo a perspectiva dos próprios sujeitos que participam da situação, sem se preocupar com representatividade numérica, generalizações estatísticas e relações lineares de causa e efeito (Guerra, 2014, p. 11).

Para compreendermos melhor sobre a pesquisa qualitativa, Minayo afirma que:

A pesquisa qualitativa responde a questões muito particulares. Ela se ocupa, nas Ciências Sociais, com um nível de realidade que não pode ou não deveria ser quantificado. Ou seja, ela trabalha com o universo dos significados, dos motivos, das aspirações, das crenças, dos valores e das atitudes (Minayo, 2007, p. 21).

Cada oficina foi realizada utilizando a observação participante, uma vez que estamos inseridos nas atividades propostas como mediadores e assim podemos interferir no processo de ensino. Com a observação participante, podemos obter uma visão mais completa e abrangente do processo e capturamos os comportamentos e interações dos estudantes.

Segundo Winkes (2022), na observação participante se estabelece um local e/ou acontecimento onde há registros e observações sobre comportamentos, práticas cotidianas e atitudes de sujeitos inseridos em determinada realidade social além de auxiliar no resgate das informações dos participantes do estudo. Para Minayo,

A observação participante pode ser considerada parte essencial do trabalho de campo na pesquisa qualitativa. Sua importância é de tal ordem que alguns estudiosos a consideram não apenas uma estratégia no conjunto da investigação das técnicas de pesquisa, mas como um método que, em si mesmo, permite a compreensão da realidade (Minayo, 2007, p. 70).

Fiorentini e Lorenzato (2006) consideram que a observação participante é uma estratégia que envolve não só a observação direta, mas todo um conjunto de técnicas metodológicas pressupondo um grande envolvimento do pesquisador na situação estudada.

A partir do movimento desse projeto com as atividades desenvolvidas, coletamos as informações necessárias, que serviram para análise do objeto dessa pesquisa. Desta forma, utilizamos como instrumentos:

- Questionário: Fiorentini e Lorenzato (2006) afirmam que os questionários podem servir como uma fonte complementar de informações, sobretudo na fase inicial e exploratória da pesquisa, além de auxiliar a caracterizar e descrever os sujeitos de estudo. Pensando por essa perspectiva, aplicamos questionários na primeira e na última oficina a fim de nortear a preparação das oficinas e verificar o nível de conhecimento e motivação nas atividades que foram propostas.
- Fotografias: Segundo Bogdan e Biklen (1994) a fotografia está intimamente ligada à investigação qualitativa e permite fornecer dados descritivos que muitas vezes são utilizados para compreender o subjetivo. Assim, utilizamos como auxílio para coleta de dados o uso de

imagens das atividades realizadas pelos participantes e dos momentos ao longo dos encontros.

- **Registro das atividades:** Foram essenciais para acompanhar e avaliar o progresso dos estudantes. Esses registros envolvem as criações e projetos dos alunos, mostrando como eles aplicaram os conceitos de números inteiros na programação e descrições de atividades e raciocínios que apareceram ao longo das oficinas. Além disso, no sentido de melhor benefício das informações obtidas, observamos e analisamos, tendo em vista os objetivos definidos na pesquisa, os projetos computacionais construídos pelos estudantes utilizando a linguagem de programação gráfica Scratch com a gravação da tela dos computadores que os estudantes utilizaram na execução das atividades. Esses registros permitiram uma análise do desempenho dos estudantes e ajudaram a identificar possíveis dificuldades e lacunas de compreensão, orientando intervenções pedagógicas adequadas.
- **Registros de campo:** Para Bogdan e Biklen (1994) a descrição nos registros de campo representam o melhor esforço do investigador para registrar objetivamente os detalhes do que ocorreu em campo. Assim, com o objetivo de facilitar a análise, utilizamos este meio de coleta para anotar as informações descritivas, reflexões, impressões e observações que surgiram ao longo da oficina.

2.2 A metodologia empregada na análise dos dados: Análise de conteúdo

Para analisarmos os dados coletados na pesquisa, optamos em utilizar a metodologia da análise de conteúdo para investigarmos e compreendermos melhor as informações obtidas durante o estudo. Segundo Minayo (2007), com a análise de conteúdo podemos investigar e entender o que está oculto aos conteúdos que são explicitamente comunicados.

Minayo (2007) destaca como procedimentos metodológicos da análise de conteúdo a partir da perspectiva qualitativa:

- **Categorização:** As categorias funcionam como rótulos ou classes que agrupam elementos similares sob um título genérico. Pode ser realizada de forma prévia, exigindo que o pesquisador desenvolva um esquema classificatório adequado com base no tema da pesquisa, ou pode surgir durante a análise do material coletado.
- **Inferência:** é uma etapa intermediária entre descrever as características do texto e interpretar seu significado. Ou seja, depois de coletar os dados e descrevê-los, o pesquisador faz inferências para entender o que esses dados realmente significam. Na inferência, é importante deduzir conclusões lógicas a partir dos dados analisados, usando conhecimento prévio, formulação de

perguntas relevantes e entendimento do contexto como fundamentos para essa análise.

- **Descrição:** refere-se ao processo de identificar e listar as características específicas do texto ou dos dados coletados durante a pesquisa. A descrição envolve identificar e listar as características importantes dos dados, sendo um passo inicial importante antes de interpretar e extrair significados mais profundos dessas informações.
- **Interpretação:** a interpretação busca atribuir significados mais amplos aos dados, contribuindo para a compreensão e produção de conhecimento em uma determinada área, indo além dos dados para compreender seus significados, relacionando o texto com os contextos sociais e culturais de forma ampla.

Após analisarmos minuciosamente todos os instrumentos de coleta de dados, sendo eles: questionários 1 e 2, observações, registro de campo, registros dos participantes e fotografias, considerando nossa pergunta de pesquisa: Como os alunos mobilizam suas aprendizagens sobre números inteiros em situações de programação com o Scratch?, bem como no objetivo geral de nossa pesquisa que é utilizar a programação do Scratch como um recurso para potencializar o interesse e a compreensão do conteúdo de números inteiros com estudantes do 7º ano do Ensino Fundamental e nos objetivos específicos estabelecidos:

- Compreender o que é um algoritmo e o funcionamento dos blocos da plataforma Scratch
- Explorar operações com números inteiros com a programação no software Scratch
- Desenvolver jogos e animações utilizando a programação do Scratch, permitindo aos estudantes a construção de projetos interativos relacionados aos números inteiros

Dividimos nossos instrumentos de coleta em três categorias conforme o quadro a seguir:

Quadro 1– Distribuição das categorias para análise dos dados

CATEGORIA	NOME DA CATEGORIA	INSTRUMENTOS DE COLETA UTILIZADOS
1	Como os alunos lidam com os conteúdos de números inteiros	<ul style="list-style-type: none"> • Questionário 1 • Registros de Campo das oficinas 3,4 e 5
2	Como os alunos lidam com o Scratch	<ul style="list-style-type: none"> • Questionário 1 • Registros dos estudantes (falas e capturas de programações) • Registros de campo das oficinas 2 e 5 • Fotografias
3	Como os alunos lidam com o conteúdo de números inteiros em situações com o Scratch	<ul style="list-style-type: none"> • Questionário 2 • Fotografias • Registros de campo das oficinas 3,4,5 e 6

Fonte: Elaborado pela pesquisadora (2024)

2.3 Organização das oficinas

As oficinas foram organizadas conforme o quadro 2 a seguir:

Quadro 2– Distribuição das Oficinas

Oficina	Tema	O que foi aprendido
1ª Oficina	Entendendo o que é um algoritmo e conhecendo a Plataforma Scratch	Os estudantes compreenderam o que é um algoritmo, o que é programar e conheceram a Plataforma Scratch.
2ª Oficina	Compreensão dos blocos, inserção de cenários e aprendendo o movimento de personagens (mudança de fantasia)	Os estudantes conheceram a Plataforma e tiveram uma visão geral dos blocos, atores, cenários e fantasias do software, aprendendo assim, algumas programações
3ª Oficina	Desenvolvendo atividades com números inteiros no Scratch	Os estudantes construíram com mediação do professor jogos que envolviam conceitos de números inteiros
4ª Oficina	Trabalhando o plano cartesiano	Os estudantes desenvolveram um jogo que explorasse o plano cartesiano e números inteiros
5ª Oficina	Desenvolvendo atividades com números inteiros no Scratch	Os estudantes construíram com mediação do professor jogos que envolviam conceitos de números inteiros
6ª Oficina	Apresentando um jogo no Scratch	Os estudantes apresentaram jogos desenvolvidos por eles e que explorem conceitos de números inteiros

Fonte: Elaborado pela pesquisadora (2023)

2.4 Sujeitos envolvidos na pesquisa

Para a realização desta pesquisa fizeram parte:

- 1) Pesquisadora responsável: Mestranda Daniely Berto dos Santos, que atua nas séries finais do ensino fundamental com a disciplina de Matemática. É professora regente no ensino fundamental, na educação básica da Rede Municipal de Educação de Goiânia e Estadual de Educação do Estado de Goiás.
- 2) Professor participante: Adriano Fonseca Silva, professor da disciplina de Física no Ensino Médio e Robótica no 6º ano do Ensino Fundamental II da rede Estadual (local da pesquisa). Também atua em colégio da rede particular como professor da área de Robótica e Programação na 1ª e 2ª fase do Ensino Fundamental. Este participante fez parte da condução e execução das programações no Scratch das situações desencadeadoras de aprendizagem juntamente com os estudantes e a pesquisadora responsável.
- 3) Estudantes: Quinze estudantes do 7º ano do Ensino Fundamental, devidamente matriculados e frequentando regularmente a instituição. É importante destacar que eles aprenderam o conteúdo de números inteiros e o plano cartesiano com a professora e responsável pela pesquisa meses anteriores à oficina.

Todos os dados coletados no decorrer desta pesquisa seguiram as orientações metodológicas da pesquisa qualitativa bem como as orientações do comitê de ética, resguardando a confidencialidade das pessoas envolvidas, bem como a sua identidade.

As informações necessárias ao esclarecimento dos sujeitos da pesquisa, quanto ao desenvolvimento, coleta de dados, garantia de privacidade e divulgação dos resultados, estão no documento, disponível nos apêndices. Deixando claro o teor e os fins da pesquisa, a forma de participação e o caráter confidencial de seus relatos e descrições de participação.

2.5 Conhecendo o ambiente da pesquisa: a Escola

A implementação dessa pesquisa perpassa pela vivência no chão da escola, que no nosso caso foi realizada no Colégio Estadual da Polícia Militar de Goiás Ayrton Senna (CEPMG-AS), com Lei de Criação nº 14.050 de 21 de dezembro de 2001. A Unidade fica localizada na região Noroeste de Goiânia, periferia da cidade. A comunidade estudantil atendida abrange uma faixa etária de 10 anos a sem limite de idade, cursando do 6º ao 9º ano do Ensino Fundamental e da 1ª a 3ª série do Ensino Médio. Tal comunidade discente é oriunda

em sua maioria do setor ao qual fica localizada a instituição ou bairros subjacentes.

Embora a escola esteja localizada em uma região periférica, a unidade apresenta boa infraestrutura contendo salas de aula climatizadas com TV, Biblioteca, Quadras de Esportes e Ginásio, Anfiteatro, Auditório, Laboratório de Ciências, Laboratório de Informática e de Robótica.

Segundo o Projeto Político Pedagógico da instituição, mesmo com toda a boa infraestrutura, o CEPMG- AS atende uma clientela proveniente, basicamente de uma classe social baixa em que boa parte das famílias enfrenta dificuldades. Muitos apresentam carência afetiva e nutricional o que reflete no desenvolvimento emocional, cognitivo e físico.

Alguns desses estudantes não dispõem de orientação familiar em relação a regras e valores de conduta necessária em todos os ambientes. Mesmo diante desse complexo e significativo quadro, os estudantes mostram em meio a tantas diversidades que permeiam suas vivências cotidianas um empenho e determinação em serem sujeitos ativos na construção de suas identidades.

Figura 2 -Instituição de realização da pesquisa



Fonte: Acervo pessoal da pesquisadora (2024)

PRODUTOS RELACIONADOS À PESQUISA

Neste capítulo, apresentaremos os produtos gerados pela pesquisa até o momento, os quais incluem publicação em anais, participações em eventos científicos e a criação de material de suporte ao professor. Analisaremos cada um desses produtos, destacando suas características e relevância para a comunidade acadêmica e educacional.

3.1 Apresentação de Sessão Técnica na XXX Semana do IME e VII Seminário de Pesquisa e Pós-Graduação do IME/UFG e publicação em Anais

A XXX Semana do IME e VII Seminário de Pesquisa e Pós-Graduação do IME/UFG foi um evento organizado pelo Instituto de Matemática e Estatística da Universidade Federal de Goiás que ofereceu uma ampla gama de atividades dedicadas ao campo da Matemática, incluindo palestras, minicursos, apresentações de pôsteres e sessões técnicas, direcionadas à comunidade acadêmica da área.

Celebrando sua 30^a edição, o evento prestou homenagem ao legado do professor Romildo da Silva Pina, uma figura que foi influente no Instituto. Durante o evento, tivemos a oportunidade de apresentar nossa pesquisa que estava sob a fase de coleta de dados, após a aprovação do resumo para a sessão técnica.

Este foi um momento valioso para compartilhar nossos resultados e contribuir para as discussões acadêmicas, culminando na divulgação de nosso trabalho nos Anais⁹ do evento.

⁹ Disponível em: https://files.cercomp.ufg.br/weby/up/34/o/Anais_XXX_Semana_do_IME_UFG.pdf

Figura 3 - Apresentação de Sessão Técnica – Semana do IME



Fonte: Acervo pessoal da pesquisadora (2023)

3.2 Apresentação de pôster no Congresso de Pesquisa, Ensino e Extensão (CONPEEX)

O CONPEEX é o principal evento da Universidade Federal de Goiás que promove à comunidade universitária e comunidade externa um espaço de encontro e demonstração pública para o ensino, pesquisa e extensão. No ano de 2023, o congresso esteve em sua 20ª edição e contou com a temática “Ciências Básicas para o Desenvolvimento Sustentável” revelando como novidade a apresentação de pôster sob o formato digital.

No corrente ano, submetemos o resumo da pesquisa, o qual foi aprovado e posteriormente apresentado no evento. Durante a exposição, tivemos a oportunidade de compartilhar os resultados preliminares desta pesquisa ainda em andamento, destacando os principais achados e discutindo os próximos passos do estudo.

Figura 4 - Apresentação de pôster no CONPEEX/2023



Fonte: Acervo pessoal da pesquisadora (2023)

3.3 Guia Pedagógico

Desde o início da pesquisa, nosso objetivo foi o de desenvolver um material que pudesse fornecer um suporte aos professores, ao mesmo tempo em que reconhecesse e valorizasse os esforços e criatividade dos estudantes durante as oficinas. Este compromisso se concretizou na forma do guia pedagógico, um material elaborado para capacitar os educadores a utilizarem os jogos desenvolvidos nas oficinas como recursos educacionais.

Disponível no apêndice deste trabalho e no Portal eduCapes¹⁰, este material foi concebido como uma ferramenta essencial de apoio para os professores, especialmente para aqueles que não estão familiarizados com a plataforma Scratch. Em uma abordagem planejada, elaboramos uma série de vídeos para fornecer orientações um passo a passo de acesso e utilização do Scratch.

O guia pedagógico apresenta jogos desenvolvidos pelos estudantes ao longo das oficinas. Julgamos importante mostrar o desenvolvimento do estudante com o auxílio do professor, demonstrando a capacidade do aluno expressar suas próprias identidades e narrativas pelo uso da programação com a inserção de seus interesses pessoais como animes, figuras de jogos como o Sonic e até histórias extraídas de livros que leram.

Este aspecto do guia não apenas valoriza os esforços dos alunos, mas também oferece aos professores exemplos concretos de como os jogos podem ser utilizados como recursos educacionais dinâmicos e personalizados em sala de aula.

Ao capacitarmos os professores e proporcionarmos ferramentas práticas para a integração dos jogos educacionais em sala de aula, acreditamos estar contribuindo significativamente para a promoção de uma educação mais inclusiva, dinâmica e centrada no aluno.

Figura 5 - Interface do Guia pedagógico



Fonte: Elaborado pela pesquisadora (2024)

¹⁰ Disponível em <http://educapes.capes.gov.br/handle/capes/747795>

DESCRIÇÃO E ANÁLISE DOS DADOS

Neste capítulo, apresentaremos uma análise dos dados coletados durante a pesquisa. Nosso objetivo é interpretar e discutir os resultados, destacando as principais descobertas e suas implicações para o campo de estudo.

4.1 Perfil dos estudantes da pesquisa

A pesquisa foi conduzida com uma amostra representativa de 15 alunos do 7º ano do Ensino Fundamental, que manifestaram interesse em participar do estudo e foram selecionados por sorteio. Entre os participantes, 33,3% eram do sexo feminino (5 meninas) e aproximadamente 66,7% do sexo masculino (10 meninos), com idade média de 12 anos.

Durante nossas interações anteriores abordando o tema dos números inteiros em sala de aula com os alunos, notamos variações significativas em seus níveis de compreensão dos conceitos relacionados ao assunto. Enquanto alguns demonstraram uma compreensão sólida, abrangendo desde operações básicas até suas aplicações, outros enfrentavam dificuldades até mesmo com conceitos elementares envolvendo números inteiros. Houve ainda aqueles que demonstraram compreensão parcial do tema, mostrando facilidade em alguns aspectos e dificuldades em outros.

Para garantir a confidencialidade e segurança dos participantes, neste trabalho, nos referiremos a eles pelas siglas A1, A2, A3, A4, A5, A6, A7, A8, A9, A10, A11, A12, A13, A14 e A15.

4.2 Vivências e aprendizados: Uma descrição das oficinas e culminância da pesquisa

Inicialmente, vamos conduzir uma narrativa sobre a evolução das oficinas, desde o seu início até o desfecho do projeto. Nosso objetivo é retratar os momentos significativos e os desafios enfrentados ao longo desse percurso. Além disso, apresentaremos a progressão do estudo para garantir uma compreensão integral dos acontecimentos que moldaram essa jornada. Ao relatar as experiências vividas e os obstáculos superados, buscamos oferecer ao leitor uma visão abrangente do nosso trabalho.

4.2.1 Oficina 1

Na primeira oficina, todos os participantes estavam presentes. No início, demos as boas-vindas e entregamos um bombom para cada um deles como forma de agradecimento por estarem presentes em um fim de semana dispostos a aprender.

Em seguida, demos início aos protocolos necessários, como o preenchimento do TALE e do questionário 1, explicando sua finalidade. Durante o preenchimento, ouvimos relatos interessantes dos alunos sobre suas experiências com a matemática. Quando o professor Adriano chegou, explicamos o que faríamos na oficina e iniciamos a exploração do Scratch, apresentando sua interface e funcionalidades. Os alunos demonstraram interesse em aprender sobre os blocos e comandos disponíveis.

Encerramos a oficina permitindo que os alunos explorassem o Scratch por conta própria, e ficamos surpresos ao ver o quanto eles já conseguiam fazer após apenas uma hora de atividade. Como tarefa de casa, pedimos que se cadastrassem no site oficial do Scratch. Ao final, perguntamos se haviam compreendido e todos responderam positivamente, mostrando uma primeira impressão favorável da oficina.

Figura 6 - Momentos da Oficina 1



Fonte: Acervo pessoal da pesquisadora (2023)

4.2.2 Oficina 2

Iniciamos a oficina distribuindo os chromebooks e pedindo para que verificassem a

conexão com a internet e assim acessassem o site do Scratch. Após confirmarem o acesso, relembramos sobre os blocos de controle e discutimos o conceito de algoritmo, utilizando exemplos simples para ilustrar sua aplicação. Passamos então para os blocos de operadores, explicando suas funcionalidades e realizando atividades práticas com os alunos para reforçar o aprendizado.

Continuamos a oficina com a criação de um jogo simples para introduzir o conceito de variável, relacionando-o com o estudo de álgebra que os alunos estavam realizando.

Concluimos a oficina observando que muitos alunos estavam animados com o que haviam aprendido, mas também reconhecemos as dificuldades enfrentadas por alguns participantes na compreensão dos conceitos e na execução das atividades.

Figura 7 - Momentos da Oficina 2



Fonte: Acervo pessoal da pesquisadora (2023)

4.2.3 Oficina 3

Nesta oficina, dois estudantes não puderam comparecer, bem como o professor Adriano. Iniciamos orientando os alunos a pegarem os chromebooks, verificar a conexão com a internet e acessar o Scratch em suas contas cadastradas. Passamos rapidamente pelos blocos de comando e explicamos a proposta do dia, que envolviam programações com animações e jogos relacionados ao conteúdo de números inteiros estudado no 2º bimestre.

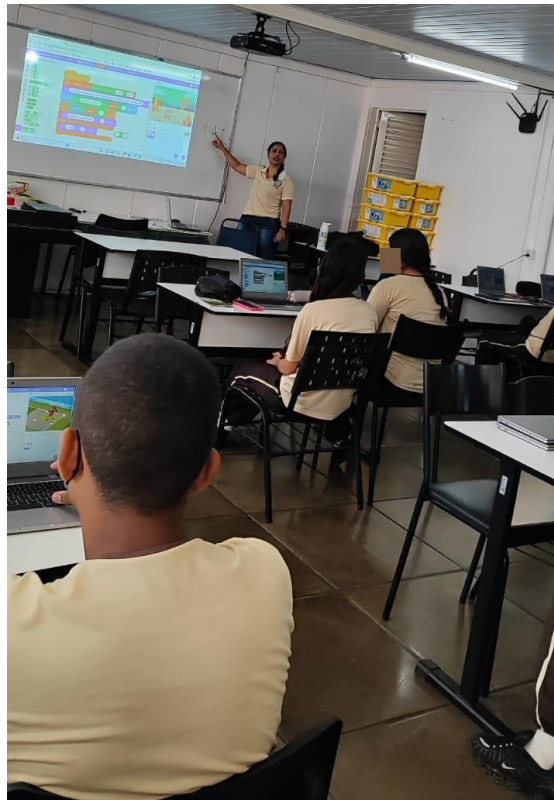
Propusemos três programações sequenciais, abordando o conceito de oposto de um número e operações com números inteiros. Durante a primeira atividade, surgiram dúvidas

sobre como calcular o oposto de um número dentro de um algoritmo de programação e alguns alunos precisaram de auxílio para entender a lógica por trás da programação. Na segunda atividade, exploramos a criação de algoritmos para que o usuário respondesse o oposto de um número apresentado pelo personagem.

Ao introduzir a terceira atividade, que envolvia operações com números inteiros e a detecção de vídeo como bloco de evento, os alunos demonstraram interesse e entusiasmo ao ver o personagem interagindo com sua imagem via webcam.

Encerramos a oficina com a promessa de continuar explorando esses temas em futuras oficinas, aproveitando o interesse manifestado pelos alunos.

Figura 8 - Momentos da Oficina 3



Fonte: Acervo pessoal da pesquisadora (2023)

4.2.4 Oficina 4

Nesta oficina, quatro participantes não compareceram. Informamos sobre a última oficina, que envolveria a apresentação de jogos criados pelos alunos. Alguns pareciam preocupados com a situação. Em seguida, anunciamos que o foco do dia seria a criação de um jogo de labirinto no Scratch que envolvia conceitos de plano cartesiano. Explicamos os passos

para criar o jogo e como utilizar os comandos de movimento horizontal e vertical. Introduzimos a estratégia de usar sensores de cor para evitar que o personagem atravessasse as paredes do labirinto.

Continuamos com a programação dos movimentos no labirinto e decidimos fazer uma pausa para explicar o plano cartesiano, o que ajudou a maioria dos alunos a entenderem os erros cometidos. Passamos então para a etapa de adicionar obstáculos ao labirinto e introduzimos perguntas de adição de números inteiros como desafios.

No geral, os alunos pareceram entender a lógica por trás da construção do jogo e demonstraram interesse em aprender mais.

Figura 9 - Momentos da Oficina 4



Fonte: Acervo pessoal da pesquisadora (2023)

4.2.5 Oficina 5

Nesta oficina um aluno não compareceu e começamos calmamente, garantindo que todos acessassem o Scratch e discutissem sobre jogos prontos. Em seguida, desenvolvemos um jogo simples de perguntas sobre adição e multiplicação de números inteiros, com o objetivo de reforçar o entendimento das operações matemáticas. Houve uma participação ativa dos alunos, com alguns deles assumindo a liderança na explicação de conceitos para os colegas.

Por fim, apresentamos um outro jogo chamado "Cai Bola", no qual os alunos ajudaram a desenvolver a programação passo a passo. Houve uma atmosfera de colaboração e diversão durante toda a oficina e o caso de um aluno chamou a atenção pela sua determinação em tentar

vencer o jogo, mesmo após algumas tentativas frustradas. Sua persistência foi reconhecida e elogiada pelos colegas, demonstrando o impacto positivo da atividade no envolvimento dos alunos. Ao final, todos saíram satisfeitos com a experiência e ansiosos pela próxima oficina.

Figura 10 - Momentos da Oficina 5



Fonte: Acervo pessoal da pesquisadora (2023)

4.2.6 Oficina 6 – O último encontro

A oficina marcou o ponto alto de um processo de pesquisa, reunindo todos os alunos para apresentarem os projetos que vinham desenvolvendo ao longo dos encontros. Com a presença da professora Elisabeth (orientadora da pesquisa) que foi convidada para avaliar e selecionar os três melhores projetos e premiar os estudantes responsáveis com medalhas (1º, 2º e 3º lugar). Os alunos foram convidados a levar os questionários de saída para preencherem em casa, devido à falta de tempo. As apresentações foram organizadas em uma ordem ascendente de complexidade dos projetos, refletindo o progresso e a criatividade dos alunos. Aqui estão os detalhes de cada projeto apresentado:

- **Jogo de Basquete com Perguntas de Matemática:** este jogo apresentava um cenário de basquete onde uma bola se movia aleatoriamente e fazia perguntas de matemática sobre adição de números inteiros. A cada resposta correta, o jogador ganhava pontos, enquanto respostas erradas resultavam na perda de pontos. Apesar das dificuldades iniciais, as alunas conseguiram superar seus desafios e apresentar um projeto funcional.

- **Resgate do Gatinho:** o jogo era simples, mas criativo, onde um gatinho precisava ser resgatado respondendo a perguntas de matemática. Apesar de suas dificuldades em matemática e sua ausência em algumas oficinas, o estudante surpreendeu a todos com sua capacidade de criar um jogo funcional.
- **Corrida dos Minions:** criado por três participantes, este jogo envolvia uma corrida com personagens dos Minions. Um vilão movia-se constantemente enquanto um dos Minions fazia o mesmo apenas se fosse respondida corretamente as questões de matemática. O jogo apresentava uma interface atrativa e uma dinâmica divertida, sendo premiado como terceiro colocado.
- **Jogo do Sonic:** este jogo apresentava fases inspiradas no Sonic, com dois desafios diferentes: uma fase de corrida e uma fase de labirinto. Apesar de alguns problemas na programação, o jogo era bem interessante.
- **Labirinto do Lionel Messi:** este jogo era uma versão expandida do labirinto, onde o jogador Lionel Messi deveria passar por apitos que apresentavam perguntas de matemática. O jogo incluía uma foto de Messi no final, adicionando um toque de humor ao projeto.
- **One Piece:** este jogo apresentava três fases baseadas em personagens do anime One Piece. Cada fase incluía perguntas de matemática diferentes, com um enredo envolvente e uma mecânica de jogo bem elaborada, sendo premiado como segundo colocado.
- **Ping-pong:** este jogo apresentava duas fases diferentes, uma com perguntas de matemática e outra com um jogo de ping-pong bem criativo.
- **A Aventura da Matemática:** este jogo se destacou pela sua narrativa envolvente e animações impressionantes. O jogo contava a história de um mago que desafiava o jogador com perguntas de matemática envolvendo números inteiros em uma aventura cheia de reviravoltas. O projeto impressionou a todos pela sua criatividade e complexidade e foi escolhido o melhor projeto, sendo premiado como primeiro colocado.

Após as apresentações, expressamos nossa gratidão e orgulho pela dedicação e participação dos alunos. Houve premiações para os três melhores projetos, seguidas de agradecimentos e uma mensagem emocionada aos alunos, destacando o aprendizado, a colaboração e o esforço de todos. Os alunos, por sua vez, expressaram sua emoção e gratidão pelos momentos vividos durante a oficina. As imagens a seguir (figuras 11,12 e 13) mostram momentos do encerramento da última oficina.

Figura 11 – Momento da apresentação do jogo desenvolvido por estudantes



Fonte: Acervo pessoal da pesquisadora (2023)

A imagem 12 mostra os estudantes que participaram da pesquisa, a orientadora professora Elisabeth, autora da pesquisa Daniely e professor participante Adriano após as apresentações dos jogos elaborados pelos alunos.

Figura 12 - Estudantes que participaram da pesquisa, orientadora professora Elisabeth, autora da pesquisa Daniely e professor participante Adriano



Fonte: Acervo pessoal da pesquisadora (2023)

A figura a seguir mostra o professor Adriano, a autora da pesquisa e a orientadora do estudo.

Figura 13 - Professor participante Adriano, autora da pesquisa Daniely e orientadora Professora Elisabeth respectivamente



Fonte: Acervo pessoal da pesquisadora (2023)

4.2.7 Culminância da pesquisa

Ao terminarmos a coleta de dados, queríamos incentivar os estudantes pelo empenho na participação de todos os encontros que ocorreram nas manhãs de sábado. Veio então, a oportunidade de fornecermos um certificado com carga horária e conteúdo programático.

A entrega solene ocorreu no anfiteatro da instituição, onde o diretor proferiu palavras de reconhecimento, ressaltando a importância e o significado daquela conquista para os alunos.

O momento da entrega dos certificados foi marcado por um sentimento de valorização e orgulho. Os estudantes, ao receberem seus certificados, puderam sentir a dimensão do reconhecimento por seu esforço e comprometimento. As palavras de incentivo do gestor motivaram alguns alunos a expressarem sua gratidão e compartilharem suas experiências e aprendizados adquiridos ao longo das oficinas.

Após as manifestações dos alunos, o Diretor e Comandante, que demonstrou grande interesse e apoio ao projeto desde o início, nos honrou com um convite para dar continuidade à

pesquisa no ano seguinte. Esse convite foi recebido com alegria e satisfação, pois demonstrou que os resultados positivos de nosso estudo foram reconhecidos e valorizados, alimentando a esperança de colher ainda mais frutos benéficos no futuro.

Figura 14 - Coordenadora geral, autora da pesquisa, Comandante da Escola e alunos participantes com seus certificados



Fonte: Acervo pessoal da pesquisadora (2023)

4.3 Análise dos dados

Neste tópico, abordaremos a análise dos dados conforme as categorias apresentadas na metodologia do estudo, destacando as informações relevantes que consideramos importantes para nossa pesquisa.

4.3.1 Categoria 1: Como os alunos lidam com o conteúdo de números inteiros

Ao aplicarmos o questionário 1, tínhamos como objetivo nas quatro primeiras questões sondar pela visão dos estudantes, seus conhecimentos em relação ao conteúdo de números inteiros.

Na primeira questão, que indagava sobre o interesse dos alunos por Matemática, descobrimos que uma expressiva maioria, correspondente a 86,7%, declarou gostar da disciplina, enquanto 13,3% expressaram um interesse moderado. Em seguida, ao abordar o desempenho dos estudantes até o momento na disciplina, os dados revelaram que 93,3% se

sentiam confiantes em seu desempenho, considerando-o bom, enquanto apenas 6,7% o classificaram como regular.

Prosseguindo, ao investigarmos a compreensão dos alunos acerca do conteúdo de números inteiros, constatamos que 26,7% se autoavaliaram como tendo uma compreensão excelente, 53,3% como boa e 20% como regular.

No entanto, ao analisarmos mais profundamente as respostas dos estudantes e compará-las com o desempenho ao longo das aulas, tornou-se evidente que muitos deles enfrentavam dificuldades substanciais com os conceitos propostos. Embora a maioria tenha afirmado entender satisfatoriamente o conteúdo, os registros e as interações verbais sugeriram que uma parcela considerável de alunos havia enfrentado obstáculos significativos.

Essa discrepância entre autopercepção e desempenho pode ser atribuída à imaturidade típica da idade dos estudantes ou até mesmo ao receio de desagradar o professor no momento de preencher o questionário. Neto afirma que “quem ensina matemática nos anos do Ensino Fundamental maior sabe que os alunos sentem dificuldade nas operações com os números inteiros, principalmente com os negativos e que esta dificuldade permanece ao longo dos anos seguintes.” (2010, p. 16)

Na quarta pergunta do questionário, os alunos foram solicitados a identificar os conteúdos relacionados a números inteiros que apresentaram maiores dificuldades, com a opção de assinalar mais de uma alternativa. Os resultados seguem abaixo conforme a tabela 1:

Tabela 1– Dificuldades apresentadas segundo os alunos em conteúdos referentes a números inteiros

CONTEÚDO	QUANTIDADE DE ESTUDANTES	PERCENTUAL
Reta numérica	4	26,7%
Oposto e Módulo	2	13,3%
Comparação	2	13,3%
Adição	0	0%
Subtração	0	0%
Multiplicação	1	6,7%
Divisão	2	13,3%
Potenciação	6	40%
Raiz Quadrada	3	20%
Expressões Numéricas	6	40%
Resolução de situações-problema	4	26,7%
Representação de pontos com coordenadas inteiras no plano cartesiano	5	33,3%
Nenhum dos conteúdos citados anteriormente	3	20%

Fonte: Elaborada pela pesquisadora (2024)

As respostas fornecidas pelos alunos revelaram uma discrepância interessante: embora nenhum deles tenha indicado dificuldades com a adição e subtração de números inteiros, percebemos, tanto durante as aulas quanto nos jogos aplicados em oficinas, uma falta de compreensão desses conceitos.

Outro ponto a destacar foram os conteúdos identificados como os mais desafiadores, sendo eles a potenciação e as expressões numéricas. É interessante observar que, embora a potenciação seja uma operação que envolve a multiplicação, apenas 6,7% dos estudantes indicaram ter dificuldades com esse conceito.

Além disso, houve uma indicação significativa de dificuldades com as expressões numéricas, que envolvem a combinação de todas as operações com números inteiros. Enquanto as operações individualmente não foram consideradas difíceis pelos alunos, a junção delas em uma expressão numérica pareceu gerar mais dificuldades. Assim, fica evidente que os alunos não percebem necessariamente as operações isoladas como desafiadoras, mas sim a aplicação dessas operações em contextos mais complexos, como as expressões numéricas.

Toda a compreensão dos números inteiros e suas operações requer um processo gradual de assimilação das propriedades que regem esse conjunto numérico. Esse processo ocorre de forma progressiva, começando pelos conceitos mais básicos e avançando gradualmente para os mais complexos (Neto, 2010).

Cada aluno desenvolve sua compreensão à medida que pratica e vivencia situações cotidianas relacionadas, permitindo um aprofundamento gradual nas regras e princípios subjacentes ao conteúdo (Neto, 2010).

A última pergunta do questionário 1 indagava com qual tipo de método o estudante considerava melhor para aprender o conteúdo de Matemática. Os resultados foram apresentados na tabela 2 a seguir:

Tabela 2- Respostas dos estudantes em relação ao método mais eficiente para aprendizagem de conteúdos de Matemática

ALTERNATIVA	Nº DE ESTUDANTES	PERCENTUAL
Fazendo exercícios de fixação após o professor explicar	12	80%
Fazendo exercícios de fixação ao final de cada etapa de conteúdo explicado pelo professor	3	20%
Revisando o conteúdo em casa, refazendo os exemplos e atividades propostos anteriormente	0	0%
Quando compreendo a relação do conteúdo estudado em sala com situações do cotidiano	0	0%
Aulas que envolvem jogos	0	0%

As respostas fornecidas pelos estudantes nesse aspecto nos deixaram surpresos, pois, mesmo em meio a um cenário rico em tecnologia, jogos educativos e uma ampla variedade de materiais de estudo acessíveis aos alunos, todos demonstraram uma preferência pela presença do professor no processo de aprendizagem. Notamos que essa preferência reforça a importância do papel do professor não apenas como transmissor de conhecimento, mas também como um elemento importante para o progresso da aprendizagem dos alunos em seu percurso educacional.

Os professores podem realizar certas ações e tomar decisões no processo de ensino, pois envolve lidar com diferentes formas de conhecimento, estimular a exploração e transmitir valores aos alunos. Essas habilidades são essenciais e não podem ser substituídas por máquinas (Cysneiros,2000).

Durante a terceira oficina, exploramos conceitos relacionados ao oposto de números inteiros. Para esse dia, planejamos três atividades, sendo duas relacionadas ao conceito de oposto e uma terceira abordando operações com números inteiros. Inicialmente, pedimos aos alunos que escolhessem seus personagens e cenários, explicando que realizaríamos uma atividade que envolvia perguntar aos personagens sobre o oposto de um número e eles deveriam responder.

Quando questionamos "O que é o oposto de um número?", obtemos algumas respostas. Por exemplo, A4 respondeu que "O oposto de +3 é -3", enquanto A7 afirmou que "É o número trocado", e A2 concordou, acrescentando que "É o número com o sinal trocado". Ao perguntar aos demais alunos, eles expressaram que não conseguiram oferecer outras definições, pois as respostas anteriores já cobriam a mesma ideia que a deles.

Após essa discussão, reforçamos o conceito de oposto de números, aproveitando para falarmos da reta numérica, enfatizando que números opostos são equidistantes da origem. Ficou evidente que os estudantes tinham uma compreensão sólida dos conceitos de oposto e da reta numérica e informaram que consideram o assunto fácil.

A interação nas discussões colaborativas entre os alunos evidenciou a habilidade em compreender conceitos básicos de números inteiros, como o oposto. Suas respostas revelaram uma compreensão sólida desse conceito, indicando que eles conseguiram assimilar a ideia de maneira significativa.

No entanto, a diferença entre a compreensão demonstrada durante a atividade e as dificuldades relatadas no questionário ressalta novamente obstáculos em identificar claramente seus próprios desafios em conceitos básicos de números inteiros, onde alguns alunos expressaram achar difícil o assunto.

Durante a oficina 4, surgiu a ideia de criar um jogo de labirinto como parte da programação. O estudante A1 encontrou dificuldades com sua programação e solicitou ajuda. Ao examinarmos o código, notamos que o intervalo de uma das variáveis estava definido como -1 e -25. Questionamos se a ordem do intervalo estava correta, perguntando ao aluno qual número era menor: -1 ou -25? Ele prontamente respondeu que -25 era menor. Explicamos que o intervalo não estava sendo escrito na ordem padrão, do menor para o maior. Curiosamente, após ajustar a ordem do intervalo, o problema de funcionamento da programação foi resolvido e o jogo passou a operar corretamente.

Percebemos na situação descrita, a importância do professor ao identificar e corrigir erros conceituais dos alunos durante a atividade. O momento para questionar o aluno sobre conceitos matemáticos básicos, como a ordem dos números e fornecer orientação foi fundamental para o resultado esperado.

O professor desempenha um papel fundamental ao criar um ambiente acolhedor e motivador, onde os alunos se sintam à vontade para compartilhar suas dúvidas e buscar apoio. Além disso, a motivação dos alunos não depende apenas de fatores individuais, mas também é influenciada pelo professor, pelo ambiente da sala de aula e pela cultura escolar (Boruchovitch, 2009).

Os fatos ocorridos mencionados nas oficinas 3 e 4 nos mostram que o conteúdo de números inteiros pode ser meio confuso. Souza justifica a seguir as dificuldades que os estudantes apresentam acerca dos números inteiros:

Apesar do educando já conviver com os números negativos, para o imaginário infantil, do adolescente ou mesmo do adulto, o trabalho com as operações negativas ainda é um tanto abstrato. Se os próprios teóricos matemáticos encontraram dificuldades na aceitação de suas próprias “descobertas”, levando determinado período de tempo para as informações se acomodarem no intelecto humano, o mesmo se dá hoje com as crianças, jovens, adolescentes e adultos que adentram o universo escolar e também precisam de tempo para a acomodação das informações (Souza, 2015, p.31).

Na oficina 5 iniciamos uma programação com um jogo de perguntas e respostas envolvendo adição de números inteiros com valores aleatórios, sendo que a cada acerto, o jogador ganharia 1 ponto. O jogo consistia em perguntar adições em certo intervalo de números inteiros e caso acertasse, o personagem dizia acertou e caso contrário errou. A intenção desta programação simples era para ensinar como inserir um cronômetro, mostrar a possibilidade de inserir outras operações e principalmente mostrar que aquela era a base para a programação dos jogos que eles fossem criar.

À medida que íamos auxiliando os estudantes, eles começaram a testar seus conhecimentos sobre a adição de números inteiros. Passado certo tempo, perguntamos qual seria a mudança na programação caso fossem perguntas de subtração. Alguns já conseguiram ver que eram duas mudanças. Aproveitamos a oportunidade para lembrar como era a subtração e multiplicação de números inteiros e percebemos que uma parte dos estudantes não lembravam destas operações.

Informamos a forma de resolver e pedimos que jogassem para ver quantos pontos faziam. Um dos estudantes, quis que testássemos o jogo para ver quantos pontos eram feitos. À medida que íamos respondendo, ouvimos a reação de alguns: “Calma, professora!”. “Assim não vale!”. “Que isso!”

Havia feito um total de 29 pontos e sentimos alguns empolgados para “quebrar” o placar da professora. Enquanto tentavam, dois alunos disseram: “Passei da senhora professora, fiz mais!”

Ficamos felizes em ver esse entusiasmo. Pelas observações e anotações, o número de acertos para a adição em 1 minuto foram:

Tabela 3– Acertos no jogo com as questões de adição de números inteiros

ESTUDANTE	PONTOS NA ADIÇÃO
A1	29
A2	6
A3	4
A4	11
A5	17
A6	12
A7	30
A8	31
A9	12
A10	9
A12	11
A13	14
A14	19

Fonte: Elaborada pela pesquisadora (2024)

Já na multiplicação, nem todos conseguiram fazer pois já tinham que avançar para a próxima programação, mas os que tentaram tiveram o número de acertos entre 5 e 13.

Com esta situação, observamos uma variedade de respostas dos estudantes, indicando

que alguns encontram dificuldades, outros apresentaram desempenho mediano e alguns se destacaram, obtendo resultados acima do que conseguimos no jogo. Essa diversidade reflete as diferentes habilidades dos alunos em lidar com operações envolvendo números inteiros, novamente contradizendo as respostas anteriores do questionário 1. Além disso, destacamos como a atividade serviu como um estímulo motivacional para buscar acertos. Ao término do jogo, todos demonstraram interesse em tentar novamente, independentemente do resultado obtido inicialmente, buscando melhorar seu desempenho.

Assim, corroboramos com os autores Azevedo (2017), Souza (2015), Savi e Ulbricht (2008) quando mostram que o uso de jogos digitais na educação desempenha um papel significativo no processo de aprendizagem dos alunos por proporcionarem uma experiência interativa, permitindo que os estudantes explorem conceitos matemáticos de forma prática e estimulante.

4.3.2 Categoria 2: Como os alunos lidam com o Scratch

Além de servir como uma ferramenta para sondar o conhecimento dos estudantes sobre números inteiros, o questionário 1 também tinha como propósito verificar o nível de familiaridade dos participantes com tecnologia e programação. Estas questões visavam verificar a relação do estudante com tecnologia, programação e o Scratch. Os resultados dessa investigação são mostrados nas tabelas 4,5 e 6.

A tabela 4 abaixo apresenta os percentuais dos estudantes em relação ao seu nível de conhecimentos sobre tecnologias.

Tabela 4– Conhecimento do estudante sobre tecnologia

ALTERNATIVA	Nº DE ESTUDANTES	PERCENTUAL
Parcial. Tenho conhecimento sobre celular e internet	13	86,6%
Tenho conhecimento em programação e já criei aplicativos, entre outros	1	6,7%
Não tenho conhecimento sobre o assunto	1	6,7%

Fonte: Elaborada pela pesquisadora (2024)

Na tabela 5 são apresentados os níveis de conhecimento dos estudantes em relação à programação.

Tabela 5– Conhecimento do estudante em programação

ALTERNATIVA	Nº DE ESTUDANTES	PERCENTUAL
SIM	2	13,3%
NÃO	8	53,3%
PARCIAL	5	33,3%

Fonte: Elaborada pela pesquisadora (2024)

A tabela 6 mostra a familiaridade do estudante em relação ao Scratch.

Tabela 6– Conhecimento do estudante sobre o Scratch

ALTERNATIVA	Nº DE ESTUDANTES	PERCENTUAL
NÃO	12	80%
SIM	3	20%

Fonte: Elaborada pela pesquisadora (2024)

Com base nos dados fornecidos, podemos fazer algumas observações sobre o conhecimento dos estudantes em tecnologia, programação e especificamente sobre o software Scratch. É evidente que a maioria dos estudantes possui como grau de familiaridade com tecnologia o uso de celular e internet. Isso nos sugere que a maioria dos estudantes veem como tecnologia esses instrumentos.

Notamos que uma pequena proporção (6,7%) dos estudantes afirmou ter conhecimento em programação e ter criado aplicativos, indicando um interesse e habilidades mais avançadas em tecnologia entre alguns alunos. No entanto, uma parcela semelhante (6,7%) dos estudantes relatou não ter conhecimento sobre tecnologia, o que pode apontar para possíveis lacunas de acesso em relação à tecnologia para esse grupo de estudantes.

Quanto ao conhecimento em programação, uma minoria dos estudantes (13,3%) afirmou ter conhecimento nessa área. Isso nos sugere que a programação não foi amplamente ensinada ou explorada no contexto educacional dos estudantes, ou que pode haver falta de interesse ou acesso a recursos de programação entre os alunos.

É importante destacarmos que a instituição de ensino frequentada pelos alunos oferece aulas de Robótica. Inicialmente, essas aulas eram restritas a um grupo específico de estudantes e a uma faixa etária determinada para participação em torneios. No entanto, a escola está implementando de forma gradual as aulas de Robótica como disciplina no currículo, começando pelo 6º ano e expandindo para as demais séries a cada ano. Como resultado desse processo em curso, os alunos que participaram da pesquisa ainda não foram expostos às aulas de Robótica na escola. Apenas dois dos participantes tinham experiência prévia com torneios de Robótica

realizados na escola. Isso justifica, uma parcela considerável (33,3%) que relatou ter conhecimento parcial em programação e conhecimento sobre o Scratch (20%).

No que diz respeito ao software Scratch, constatamos que a maioria dos estudantes (80%) afirmou não ter conhecimento sobre ele. Isso nos indica a falta de familiaridade com essa ferramenta específica de programação ou uma oportunidade para introduzir o Scratch como uma ferramenta educacional para os estudantes explorarem e aprenderem conceitos de programação.

Compreendemos que a escola enfrenta o desafio urgente de incorporar as tecnologias digitais, reconhecendo sua presença inevitável na sociedade. Sua integração pode ser importante para o desenvolvimento dos estudantes no século XXI, desde que seja feita de forma a promover o crescimento social, cultural e intelectual, evitando apenas a instrumentalização e domesticação do conhecimento (Azevedo,2017).

Durante a oficina 2, perguntamos aos estudantes se todos haviam conseguido fazer sua conta no Scratch e a maioria disse que sim. Iniciamos a oficina, recapitulando os blocos de controle e posteriormente falando sobre o que é um algoritmo e exemplificando com uma receita de bolo e comandos para ensinar alguém que não enxergava a sair de um local, abrindo a porta. Neste último, utilizamos a condição de “se, então” para mostrar caso a porta estivesse aberta ou fechada. Percebemos que compreenderam a ideia do algoritmo e a diferença dos blocos “se” e “se, então”.

Finalizada a explanação, fomos ao bloco de operadores. Explicamos cada um deles e suas funcionalidades. Para exemplificar estes blocos (controle e operadores), iniciamos uma programação onde o personagem (colocamos um pato) diria se um número é positivo, negativo ou neutro a partir de certo valor digitado. Fomos montando as programações junto com eles e foi feita a primeira condicional “se” para análise do número positivo.

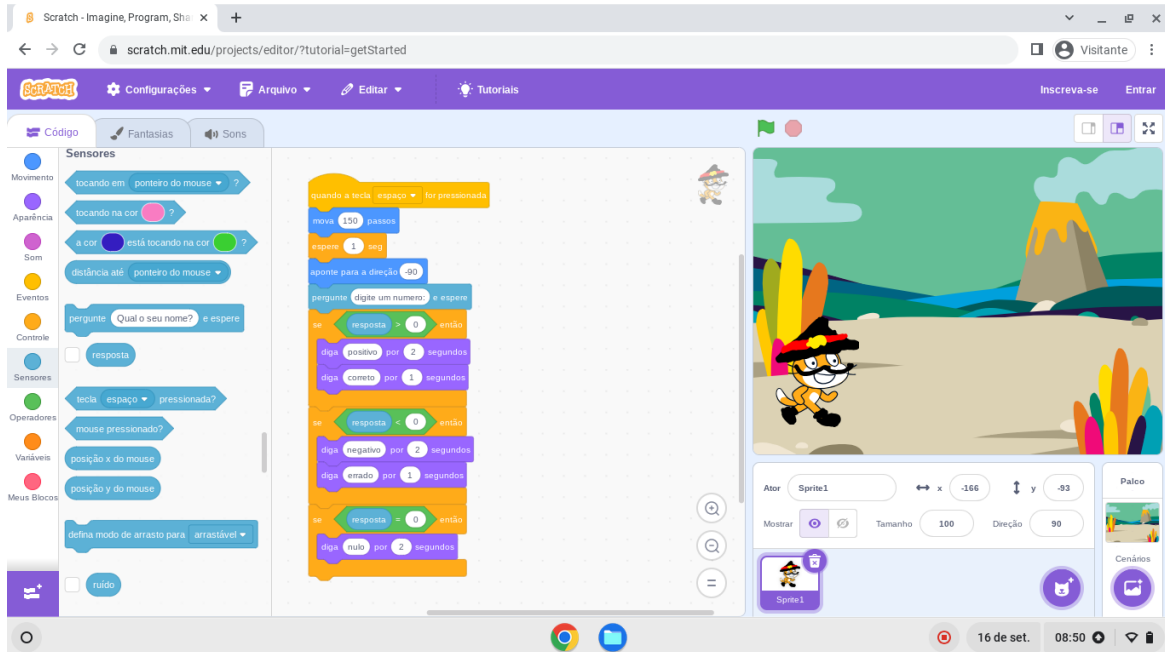
Posteriormente estipulamos um tempo para que fizessem as demais programações que faltavam (negativo e neutro). Neste momento, fomos acompanhar os alunos e percebemos que a turma estava em níveis diferentes de compreensão. Os alunos A8, A5, A6, A9, A4 e A1 se destacaram por compreender e continuar a programação. Alguns compreenderam parcialmente, mas não tinham tanta agilidade com o chromebook, digitação e localização dos blocos e por isso gastaram um tempo adicional para concluir (A14, A7, A10, A12, A11 e A13).

Nos demais sentimos que além da dificuldade na agilidade de manuseio, estavam perdidos quanto ao objetivo proposto, como fazer e localizar os blocos (A2, A3 e A15). Após delineado um tempo que julgamos atender para terminar a programação proposta, foi colocada a programação como deveria ser executada. Uma parte dos alunos, que não concluíram, apenas

copiaram a programação da tela. As imagens a seguir ilustram as programações de estudantes que apresentaram níveis diferentes de dificuldades.

A imagem a seguir mostra a captura de tela de um estudante que concluiu a atividade sem interferência do professor.

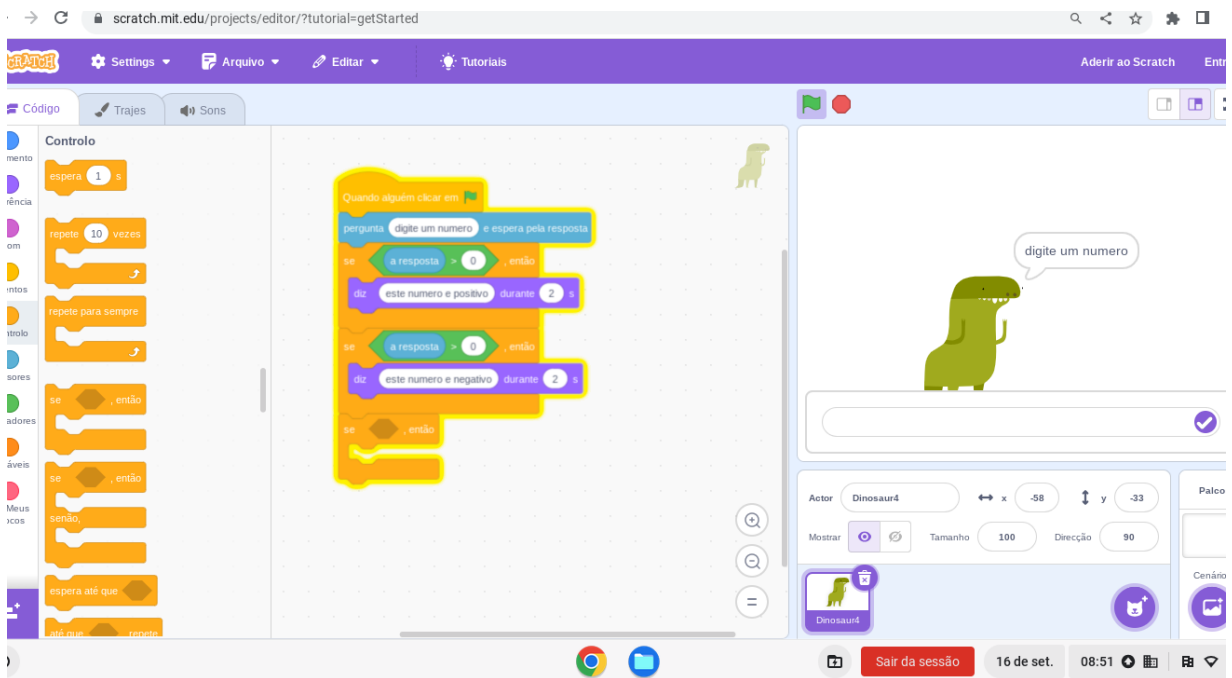
Figura 15– Captura de tela com a programação de um estudante que concluiu a atividade sem interferência do professor



Fonte: Acervo pessoal da pesquisadora (2023)

Já a imagem 16 apresenta a captura de tela com a programação de um estudante com dificuldades em montar o algoritmo.

Figura 16- Captura de tela com a programação de um estudante com dificuldades em montar o algoritmo



Fonte: Acervo pessoal da pesquisadora (2023)

Ao terminarmos essa parte, fomos a uma montagem de um jogo. A proposta era inserir um cenário com dois competidores onde um deles movia-se constantemente a uma certa velocidade e o outro só movia 10 passos a cada acerto de uma questão. Utilizamos esta ideia para inserir a noção de variável. Aproveitamos que no atual momento os alunos estavam estudando álgebra e fizemos um comparativo com a ideia de variável aplicada à matemática.

Assim notamos uma melhor compreensão do propósito da variável dentro da programação por eles. Iniciamos com a operação de adição e a criação de duas variáveis que seriam os valores a serem somados. Estas variáveis foram colocadas em um intervalo de 1 a 10. Neste momento, notamos, pelo semblante dos rostos, que uma parte dos estudantes estavam meio perdidos e sem entender o propósito de se construir duas variáveis para a situação.

Ao executar o bloco separadamente, parece que foram entendendo o porquê desta criação. Iniciamos a montagem da programação e pedimos para que os estudantes montassem a programação como havíamos colocado na exposição. Vale ressaltar que até este momento, havíamos apenas montado uma programação colocando as duas variáveis e pedindo para analisar, dentro de uma condicional “se”, que caso acertasse, deslocasse 10 passos.

Quando os alunos foram replicar a programação, notamos por parte deles (cerca de 8 ao todo) uma confusão ao montar os blocos de criação das variáveis e montagem do bloco “junte maçã com banana”. Neste momento, percebemos que alguns estavam perdidos no que

estavam fazendo e buscamos auxiliá-los individualmente e ficaram mais tranquilos e inteirados do proposto.

A imagem a seguir mostra o registro do momento de ajuda a um estudante que teve dificuldades na programação.

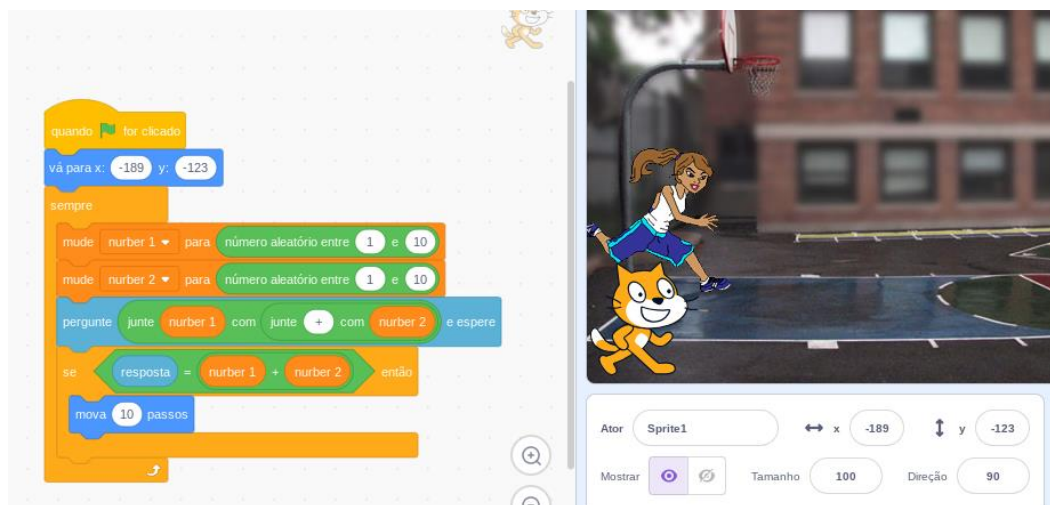
Figura 17- Momento de auxílio ao estudante com dificuldades na programação



Fonte: Acervo pessoal da pesquisadora (2023)

A figura 18 mostra a captura de tela da programação de um estudante que realizou a programação proposta corretamente.

Figura 18– Captura de tela da programação correta de um estudante



Fonte: Acervo pessoal da pesquisadora (2023)

A figura 19 mostra a captura de tela da programação de um estudante que cometeu um

erro (esqueceu de utilizar a segunda variável na pergunta e analisou a condicional apenas para a resposta igual a 15).

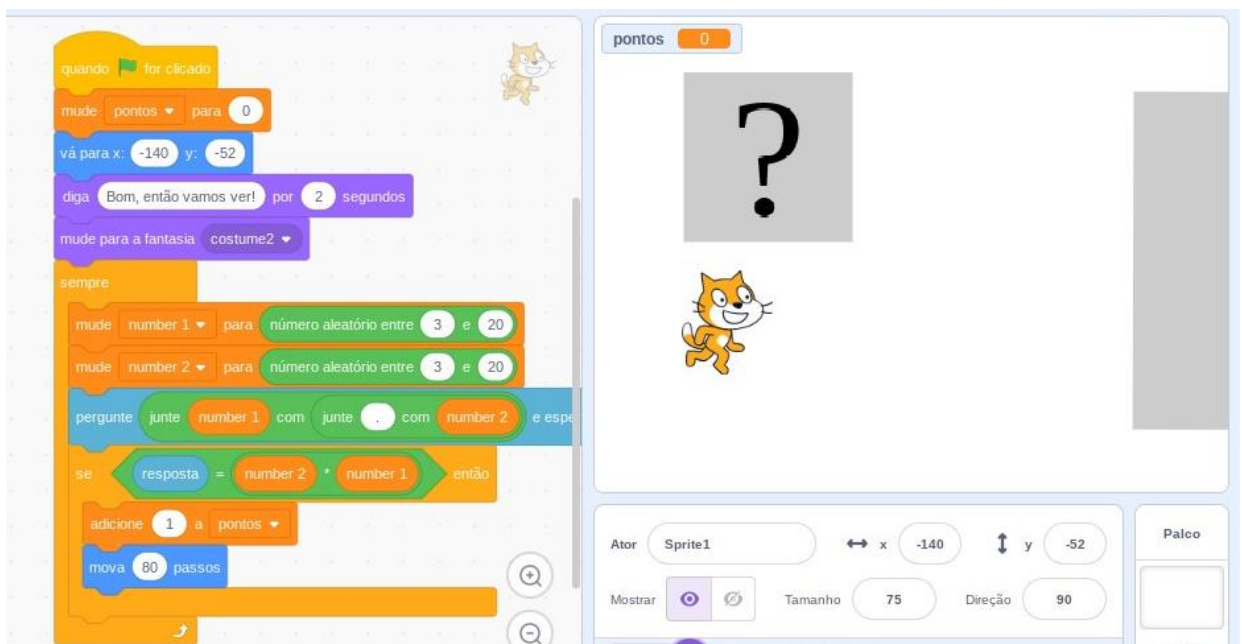
Figura 19- Captura de tela da programação que cometeu erro



Fonte: Acervo pessoal da pesquisadora (2023)

Alguns alunos terminaram a atividade sem dificuldades. Os estudantes A4 e A8 se destacaram, inserindo falas, perguntas (com valores maiores) e personagens fora da plataforma Scratch e propondo mudança de operação e intervalo de números entre valores positivos e negativos.

Figura 20– Captura da programação do estudante explorando outras ferramentas do Scratch



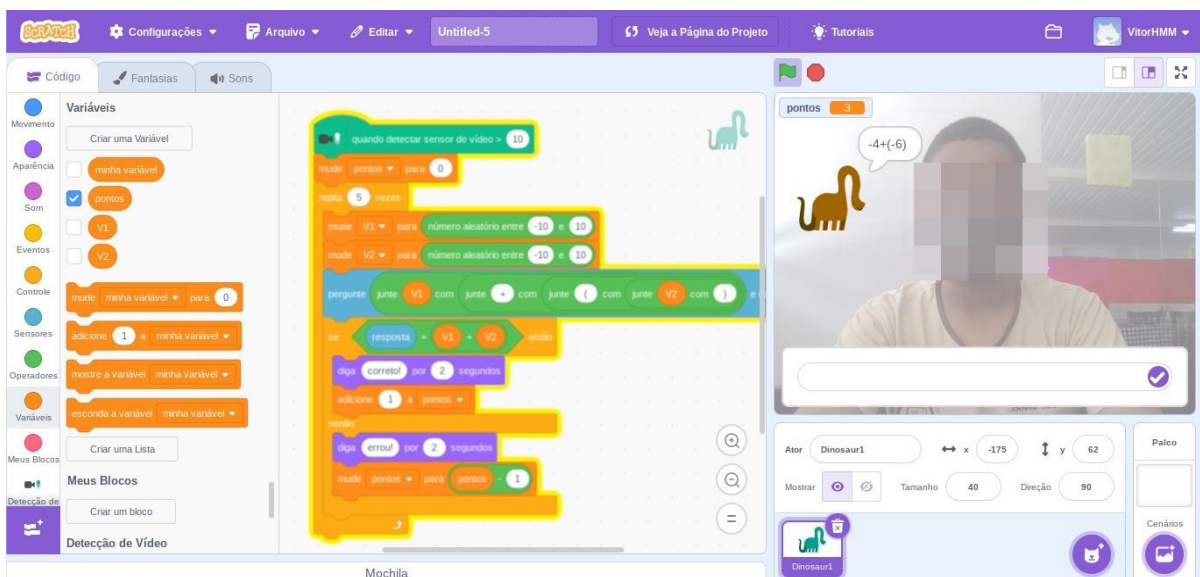
Fonte: Acervo pessoal da pesquisadora (2024)

Passado determinado tempo, continuamos a programação, introduzindo o algoritmo para o outro personagem que se deslocava continuamente. Uma boa parte deles não havia montado a programação até então. Mesmo com dúvidas, percebemos uma empolgação por parte deles. Após terminarem de montar o algoritmo, mesmo para aqueles que só replicaram o raciocínio dado, se sentiram felizes ao concluir a atividade.

Após terminar a programação foram inseridos uma barra e um bloco de sensor para mostrar aos alunos em um jogo a reta final para ganhar e introduzir uma mensagem de ganhou. Neste momento, o aluno A4 perguntou se era possível atribuir pontuação para cada acerto na resposta do cálculo de adição. Mostramos que deveria inserir uma nova variável e adicionar 1 a ela quando ocorresse o acerto dentro do bloco “se”.

Faltava pouco tempo para o término da oficina e propusemos explorar um bloco de extensão que seria o bloco de detecção de vídeo para mostrar a interação do usuário com um personagem do Scratch. Apresentamos uma programação onde o personagem mudava de cor quando tocado. Os alunos ficaram entusiasmados. Finalizamos a oficina e percebemos que muitos estavam empolgados pelo que havia sido apresentado, mas também notamos ao acompanhá-los dificuldades em parte dos participantes na compreensão dos blocos e montagem da programação.

Figura 21 - Captura de tela de um estudante utilizando o recurso de extensão de detecção de vídeo do Scratch



Fonte: Acervo pessoal da pesquisadora (2023)

Os fatos ocorridos na oficina 2, nos revelou aspectos importantes para a compreensão e desenvolvimento dos alunos na programação com o Scratch. A maioria demonstrou uma

compreensão básica de algoritmos e blocos de comando, como indicado pela distinção entre os blocos "se" e "se, então". No entanto, ficou claro que os alunos estavam em diferentes estágios de compreensão e habilidade na programação, com alguns demonstrando um entendimento mais sólido do que outros.

A introdução de conceitos mais avançados, como variáveis e operadores, gerou confusão em alguns estudantes, mas também levou a uma maior curiosidade e entendimento por outros. Apesar das dificuldades encontradas, muitos alunos demonstraram entusiasmo e interesse durante a oficina, especialmente ao serem expostos a conceitos mais desafiadores.

É importante incentivar os alunos a descobrir por si mesmos, em vez de apenas receber respostas prontas, especialmente em matemática, ao utilizar linguagem de programação (Azevedo,2017).

No entanto, ficou evidente a importância de fornecer suporte individualizado aos alunos que estavam enfrentando dificuldades, ajudando-os a entender os conceitos e a montar as programações corretamente.

A relação entre professor e aluno é fundamental para o desenvolvimento do ensino e da aprendizagem. Quando ambos colaboram e se ajudam, isso leva à criação de novos conhecimentos e ao fortalecimento mútuo do processo educacional (Pontes,2019).

A tecnologia digital tem o poder de transformar a realidade e expandir a percepção dos alunos. Portanto, é importante que os professores incentivem um uso crítico dessas tecnologias na sala de aula, integrando-as ao contexto educacional. Quando as tecnologias digitais são usadas de forma crítica elas tornam os conhecimentos relevantes para a vida dos alunos (Almeida,2022).

Na oficina 5, o estudante A9 nos chamou a atenção em querer explicar como inserir um cronômetro para jogos que envolvessem tempo. Segundo o estudante, ele achava que tinha uma noção de como colocar tempo e nos perguntou se poderia ir até a frente explicar para a turma. Prontamente, informamos que sim. O raciocínio dele era que quando errasse a pergunta parasse tudo. Falei para ele que seria uma estratégia para o jogo, mas o tempo para responder de cada um seria determinado pelo seu acerto ou erro e gostaria de um tempo comum a todos os jogadores. Disse a ele que tinha gostado de sua ideia e tinha feito algo parecido no jogo do labirinto que apresentaria a eles depois.

Neste trecho, destacamos a importância de motivar e permitir que os alunos expressem suas opiniões e ideias durante o processo de aprendizagem. O estudante A9 demonstrou iniciativa ao propor uma ideia para melhorar a dinâmica dos jogos na oficina. Sua vontade de compartilhar sua ideia com os colegas indicou um senso de autonomia e confiança em suas

habilidades.

Como Alcará e Guimarães (2005) afirmam, a motivação é importante na educação, afetando diretamente como os alunos se envolvem no processo de aprendizagem. Alunos motivados demonstram interesse em aprender, buscam ativamente conhecimento e estão dispostos a enfrentar desafios.

Ao permitir que o aluno explicasse sua sugestão para a turma, demonstramos valorização e encorajamento das contribuições dos alunos. Além disso, o diálogo entre o professor e o aluno evidencia um ambiente de colaboração e respeito mútuo, onde as opiniões dos estudantes são consideradas e discutidas. Conforme Cysneiros (2000), o professor pode aproveitar as tecnologias, contando com a colaboração de colegas e alunos experientes, para fortalecer a interação entre aluno e professor, onde as tecnologias digitais desempenham um papel de mediadoras na aprendizagem.

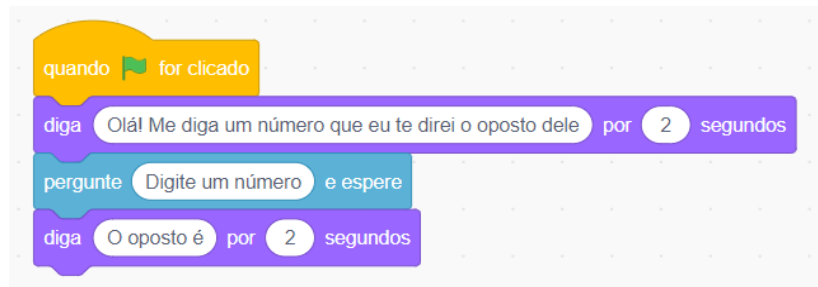
Nossa resposta ao sugerir uma modificação na ideia do aluno, ao invés de descartá-la, mostra como é importante fornecer orientação construtiva e incentivar o pensamento crítico. No geral, essa interação exemplifica como a motivação dos alunos e a liberdade para expressarem suas opiniões podem enriquecer o ambiente de aprendizagem e promover o desenvolvimento de habilidades cognitivas e sociais.

Durante as oficinas ministradas, tivemos outras ocasiões que exploraram a programação no Scratch, porém focando especificamente no conteúdo relacionado aos números inteiros. Assim, analisaremos estes momentos na terceira categoria.

4.3.3 Categoria 3: Como os alunos lidam com o conteúdo de números inteiros em situações com o Scratch

A experiência inicial com o oposto na Oficina 3 nos revelou alguns aspectos importantes que merecem ser discutidos aqui. Como já mencionado anteriormente, nosso objetivo nesta oficina era explorar o conceito do oposto de um número inteiro sob uma perspectiva de programação. Inicialmente, planejamos que o personagem selecionado respondesse ao oposto de um número inserido. Começamos a programação conforme mostrado na imagem a seguir:

Figura 22 -Parte da programação no Scratch onde o personagem responde



Fonte: Acervo pessoal da pesquisadora (2023)

Iniciada a programação, lançamos a seguinte questão: "Utilizando o bloco de operadores, como podemos calcular o oposto de um número? Existe uma operação que mantenha o valor absoluto do número, mas inverta seu sinal?"

Após a pergunta, um silêncio pairou sobre a sala. Repentinamente, um dos alunos sugeriu que multiplicar por 1 resultava no próprio número. Confirmamos que isso era verdade, mas enfatizamos que buscávamos o número com o sinal invertido. Foi então que o aluno A1 sugeriu multiplicar por -1. Ficamos satisfeitos ao ver que ele compreendeu a estratégia de programação para calcular o oposto do número, porém, percebemos que a maioria ainda não havia captado a ideia completamente.

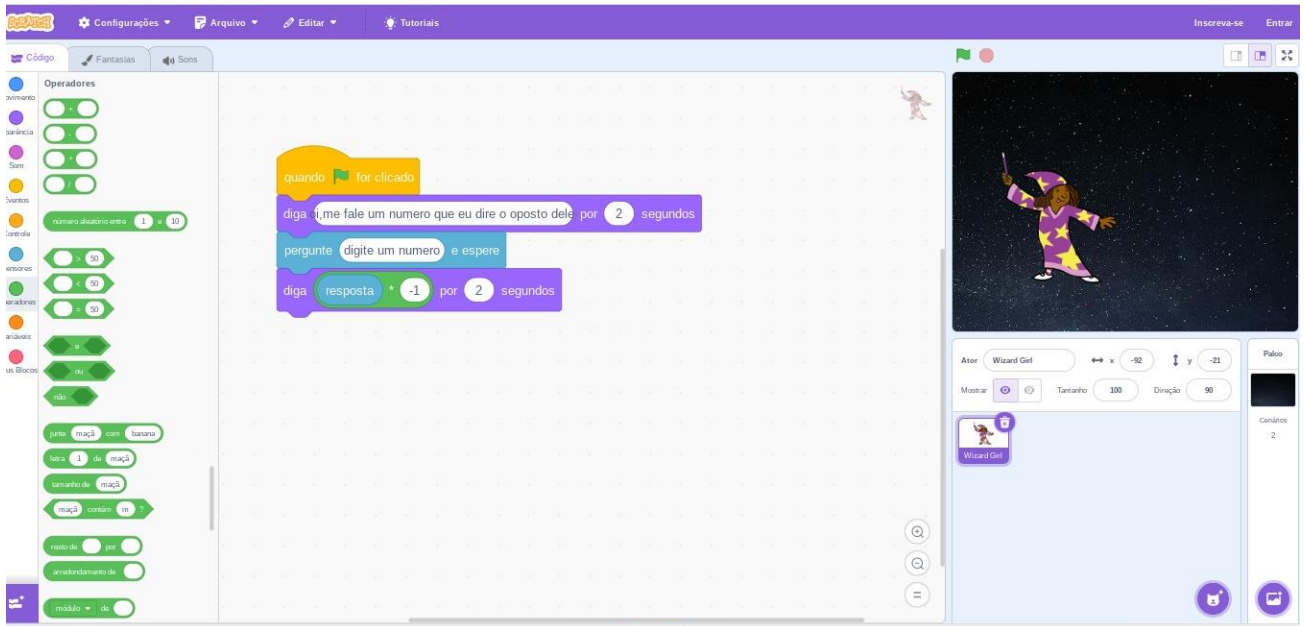
Decidimos demonstrar no quadro, escrevendo $7 \times (-1)$, e perguntamos aos alunos o resultado. A maioria respondeu -7. Em seguida, questionamos: "E -7 não é o oposto de 7?" A maioria mostrou surpresa, confirmando a compreensão.

Embora eles tenham entendido a ideia de multiplicar por -1, muitos ainda não sabiam como implementá-la. Então, demos um tempo para que tentassem incorporar essa ideia na programação. Dois alunos (A1 e A8) conseguiram fazer corretamente o que foi proposto. Os demais (A14, A13, A11, A9, A6 e A4) conseguiram com a ajuda dos colegas e nossa intervenção.

Os demais não compreenderam completamente a ideia até que apresentamos a solução. No entanto, ao finalizar a primeira programação, percebemos que estavam entusiasmados ao ver que seus algoritmos executavam corretamente a função de calcular o oposto, e por um tempo queriam testar com vários números.

A figura a seguir mostra a captura de tela da programação de um estudante que conseguiu executar a programação do oposto corretamente.

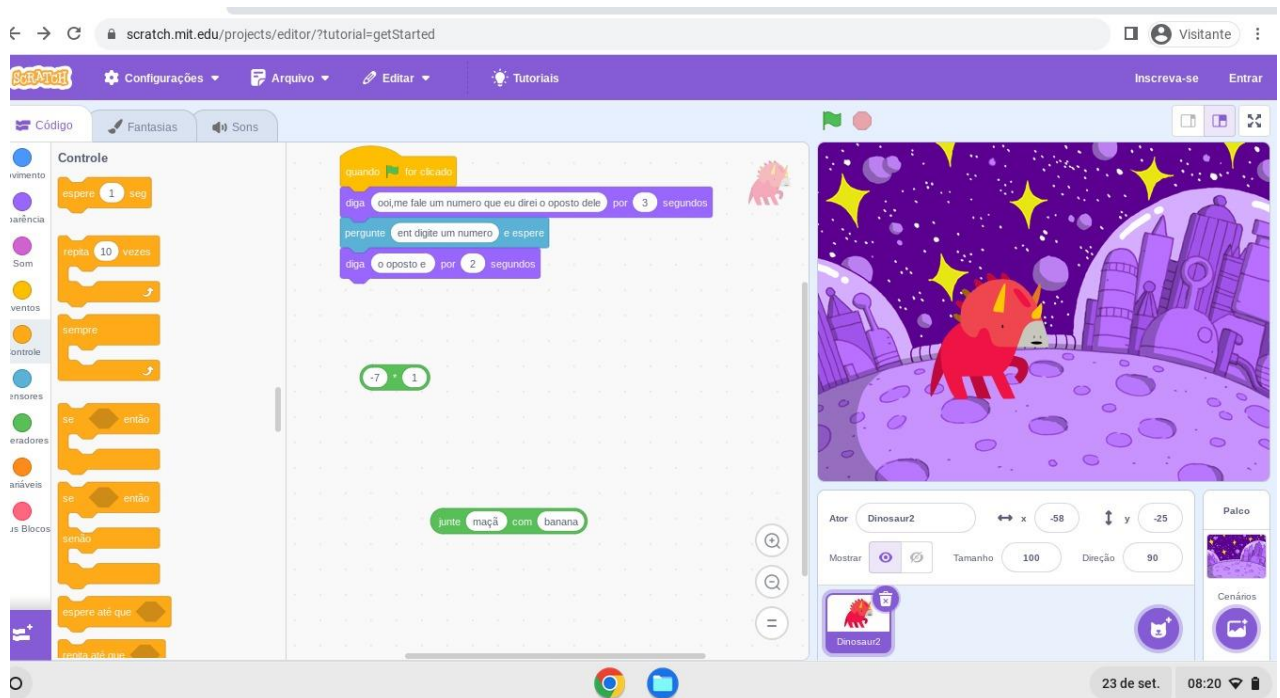
Figura 23 - Captura de tela da programação de estudante que conseguiu executar a programação do oposto



Fonte: Acervo pessoal da pesquisadora (2023)

A figura 24 apresenta a captura de tela da programação de um estudante que não compreendeu como deveria ser realizada a atividade.

Figura 24 - Captura de tela da programação de um estudante que não compreendeu o que deveria ser feito



Fonte: Acervo pessoal da pesquisadora (2023)

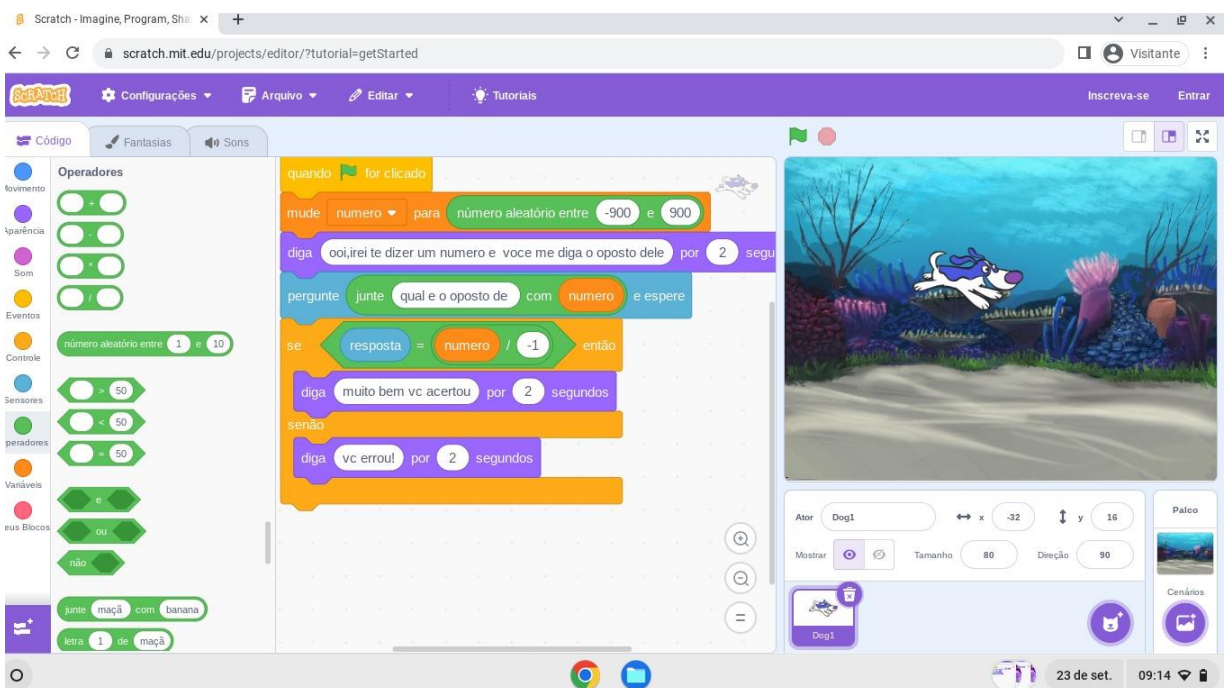
Terminada a programação, propomos a segunda atividade: montar um algoritmo onde o usuário deveria responder o oposto de um número aleatório que o personagem apresentasse e ele deveria nos dizer se acertamos ou erramos.

Alguns já perceberam que deveria ser colocado valores aleatórios (no bloco operadores) e o estudante A1 notou que necessitaria do bloco “se, senão” para analisar se acertou ou errou. Resolvemos montar a programação junto com eles, explicando cada etapa. Percebemos que alguns conseguiam acompanhar nosso raciocínio e outros copiavam a programação sem muita compreensão.

Ao terminar a execução da programação percebemos novamente a maioria dos alunos empolgados com a execução da programação, testando com vários valores. Então disse a eles que a multiplicação por -1 não era a única forma de termos o oposto de um número. Perguntamos: “De que outra forma podemos calcular o oposto de um número? Tentem montar a programação sem utilizar a multiplicação”.

Ao acompanharmos os estudantes, notamos que dois deles haviam feito a programação utilizando a divisão por -1, alternativa essa que traria também a resposta esperada.

Figura 25 - Captura de tela da programação do estudante que utilizou a divisão no algoritmo



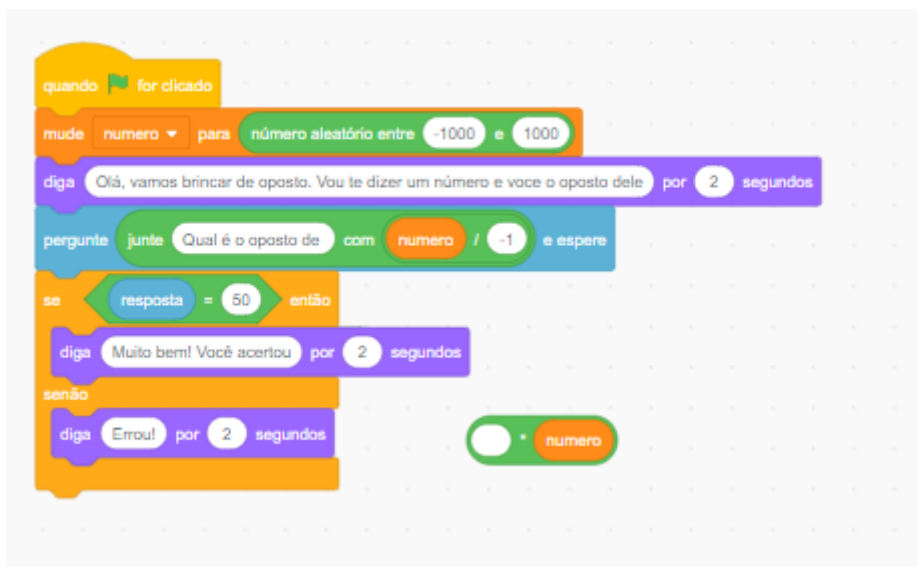
Fonte: Acervo pessoal da pesquisadora (2023)

Dado um tempo para que os participantes explorassem a programação, mostramos como ela seria mudando o bloco de multiplicação para divisão para fornecer o oposto da mesma

forma. Ao modificar a programação cometi um erro e mesmo digitando a resposta correta, o personagem dizia que havia errado. No momento, não descobri o erro. E então, A1 falou: “Professora, a senhora tirou a resposta e deixou o 50 que já estava.”

Porém, ao executarmos a programação ela continuava dando erro. Então o mesmo aluno, disse: “Professora, a divisão não é só dentro do “se”? Verifiquei que havia colocado a operação de divisão dentro da pergunta e na condicional conforme mostra a figura a seguir:

Figura 26 - Captura de tela da programação da professora pesquisadora com erro



Fonte: Acervo pessoal da pesquisadora (2023)

O erro, que não foi intencional, acabou sendo válido porque fez com que percebêssemos que alguns alunos já conseguiam detectar a lógica de programação e outros acabaram entendendo também por que as programações deles também não estavam dando certo no início (havia cometido o mesmo erro). Vale lembrar que ao retirar o bloco de multiplicação que estava anteriormente, ficou o número que já fica no bloco (50). Perguntei se todos haviam entendido a diferença entre as duas programações, onde uma o usuário pergunta e outra o personagem é que pergunta. Os estudantes disseram que sim.

Os fatos ocorridos na oficina 2 revelam um progresso gradual no entendimento do conceito de calcular o oposto de um número numa perspectiva da programação no Scratch. Inicialmente, os participantes demonstraram dificuldades em assimilar a operação, com alguns apresentando confusão quanto à estratégia a ser adotada. No entanto, ao longo da atividade, observamos uma evolução, com a compreensão sendo consolidada pela interação entre os participantes e o professor. A identificação de uma alternativa para calcular o oposto, utilizando

a divisão por -1, destacou a capacidade dos participantes de pensar de forma criativa e explorar diferentes abordagens na resolução do problema.

A implementação bem-sucedida das TICs na educação demanda uma reconfiguração do papel do professor, destacando-se a necessidade de adaptação às demandas do contexto escolar atual, conforme apontado por Sancho (2006). A integração efetiva das tecnologias na prática docente é um desafio que requer a criação de novas abordagens e a conexão entre teoria e prática, como sugerido por Moraes, Nascimento e Bueno (2017).

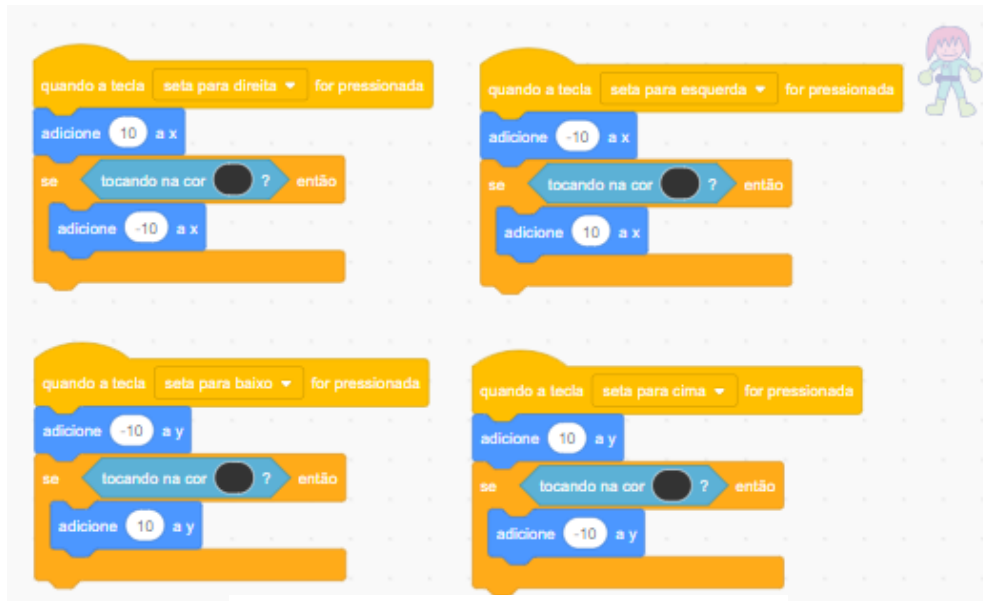
O erro na programação serviu como um momento de aprendizado significativo, permitindo que os participantes compreendessem melhor a lógica por trás das instruções e reforçassem os princípios da programação. Em suma, a diversidade de respostas e abordagens evidencia a importância de oferecer um ambiente de aprendizado que promova a experimentação e a criatividade, contribuindo para uma compreensão mais profunda dos conceitos abordados. Assim, conforme Paula e Valente (2015) afirmam, o erro nos mostra formas de tentar corrigir e buscar novas estratégias.

Ao nos referirmos à oficina 4, cujo objetivo era construir uma programação de um jogo de labirinto com desafios envolvendo números inteiros, ocorreram situações que valem ser analisadas. Pedimos aos estudantes nessa oficina que para conseguir a imagem de um labirinto deveriam baixar na internet ou poderiam desenhar, mas demoraria bastante. Escolhido o personagem e feito o ajuste de tamanho para percorrer o labirinto, começamos a ensinar como ele se moveria dentro dele.

Avisamos sobre a escolha das teclas de movimentos para a direita, esquerda, acima e abaixo. Como o movimento é horizontal ou vertical, deveríamos utilizar as funções de movimento em x e y, com a ideia do plano cartesiano. Disse isso a eles: que o movimento seria como do plano cartesiano. Colocamos as setas (direita, esquerda, cima e baixo) para esses movimentos.

Terminado de inserir os comandos na programação, mostramos que eles não eram suficientes para o deslocamento do personagem no labirinto, pois o mesmo estava passando pelas paredes, não vendo-a como uma barreira. Então dissemos que havia uma estratégia de programação para solucionar esta situação que seria com um sensor de cor. Essa estratégia consistia em desfazer o movimento que o personagem faria. Por exemplo, se com a seta para a direita, o personagem deslocasse 10 movimentos na direção x, então ao tocar na cor da parede do labirinto que correspondesse a esse movimento ele deslocaria -10 movimentos nesta mesma direção.

Figura 27 – Exemplo do algoritmo de programação para o deslocamento do personagem no labirinto



Fonte: Acervo pessoal da pesquisadora (2023)

Percebemos que os alunos não estavam entendendo por que fazer isso, então explicamos a eles conforme a fala a seguir:

Professora: Vamos pensar, se com a seta da direita estou querendo que meu personagem ande para frente 10 passos, mas ele toca na parede e estou programando que quando isso acontece dê -10 passos, são duas coisas ao mesmo tempo. Quanto é $-10 + 10$?

Alguns alunos: Zero.

Professora: O número 0 associado a movimento vai fazer com que o personagem fique de que jeito?

Alguns alunos: Parado!

Professora: Isso mesmo. Assim vamos ter a sensação que o gatinho ao chegar na parede não ultrapasse ela, porque será uma barreira.

A11: Nossa, que massa!

A13: Gente, que legal!

A4: Nunca pensei que podia fazer assim.

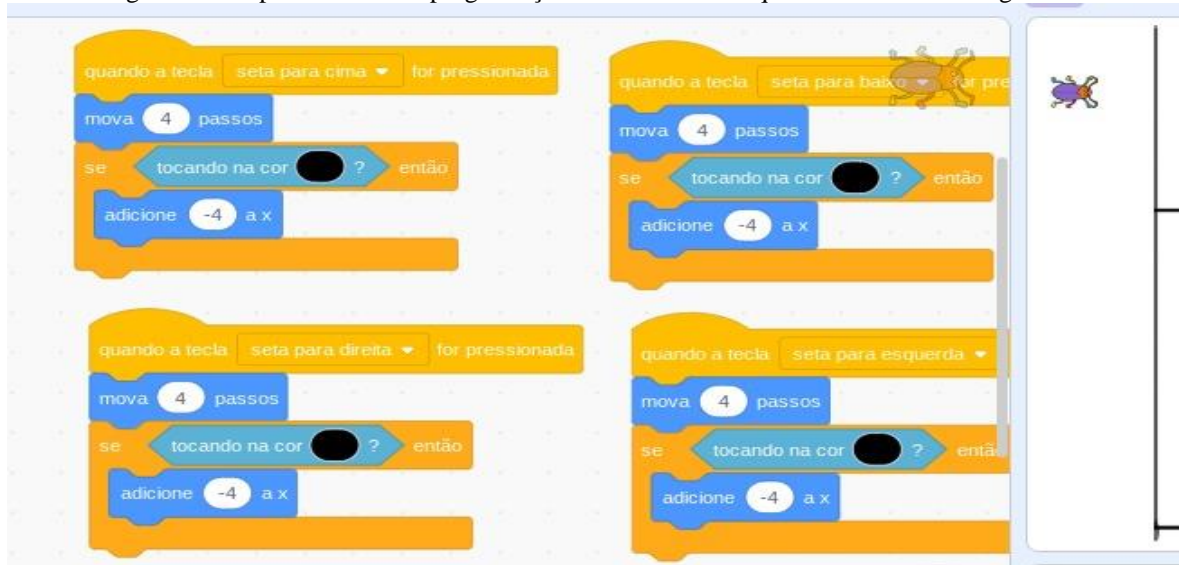
A3: A continha com números inteiros!

Fizemos dois comandos com a seta para a direita e esquerda e pedimos para que os alunos baixassem a imagem do labirinto e fizessem as programações para os deslocamentos à direita, esquerda, para cima e para baixo. Então começamos a acompanhar os alunos. Percebemos dificuldades de vários estudantes em como salvar uma imagem e inserir no Scratch. Ao montar a programação do deslocamento no labirinto, a maioria dos alunos cometeram erros e não sabiam identificar porque erraram. Ao ir de mesa a mesa, percebemos que estavam cometendo os mesmos tipos de erros:

- 1) Colocar o deslocamento horizontal para y e vertical para x

- 2) Colocar o deslocamento positivo e o sensor também
- 3) Colocar o deslocamento horizontal ou vertical e o sensor com o eixo diferente. Ex.: andar para frente x positivo e ao tocar no sensor y negativo

Figura 28 - Captura de tela da programação de um estudante que cometeu erro no algoritmo



Fonte: Acervo pessoal da pesquisadora (2023)

Neste momento, paramos a atividade para explicar sobre o plano cartesiano. Desenhamos o plano no quadro e falamos para eles que eram duas retas numéricas onde o x era a linha horizontal e o y a vertical. Após a explanação, notamos que a maioria havia entendido o erro.

Alguns, mesmo compreendendo o plano cartesiano, não sabiam corrigir na programação, então fomos auxiliando, fazendo as correções e explicando detalhadamente cada etapa. Durante esse processo, para não perder muito tempo, o professor Adriano foi avançando para a próxima etapa, que consistia em inserir obstáculos para impedir a passagem até a reta final. Deveríamos inserir personagens e ao tocá-los fariam uma pergunta que se respondida corretamente, permitiria a passagem do jogador para frente. As imagens a seguir mostram momentos de suporte aos estudantes com dificuldades. A figura 29 mostra o suporte a uma estudante pela professora pesquisadora.

Figura 29 - Momento de auxílio ao aluno na programação



Fonte: Acervo pessoal da pesquisadora (2023)

A figura 30 ilustra o momento em que os estudantes estavam ajudando um dos participantes com dúvidas.

Figura 30 - Momento em que os estudantes estavam ajudando um dos participantes com dúvidas



Fonte: Acervo pessoal da pesquisadora (2023)

Ao terminarmos de explicar o estudante A4 disse: “Hum professora, tô entendendo onde a senhora quer chegar. Vamos ter que fazer continha pra ganhar o jogo. Legal!”. Confirmamos o que o aluno havia dito.

O professor Adriano foi explicando como seria a programação e inseriu apenas dois personagens para não demorar muito e disse que a programação para os dois seria a mesma, diferenciando apenas na seleção do ator que seria tocado. Para exemplificar, não inserimos valores aleatórios na pergunta, mas sim um fixo e com uma pergunta bem sutil: 2+2. Notamos aqui a dificuldade para replicar a programação pelos alunos. Alguns erros percebidos:

- 1) Programação sobre o ator errado
- 2) Ordem dos blocos sem seguir a lógica da programação
- 3) Esquecer de colocar a resposta correta de 2+2 para análise (o bloco do Scratch vem 50 como padrão)

Alguns estudantes compreenderam muito bem a programação. Enquanto o professor Adriano explicava como incrementar a programação com esses alunos, fui auxiliando os outros que não estavam conseguindo fazer a programação ser executada corretamente. Os estudantes que estavam mais adiantados conseguiram inserir perguntas de adição de números inteiros, escolhendo os valores de forma aleatória em um intervalo de números negativos até positivos e até conseguiram inserir um cenário de venceu caso chegassem à reta final.

Figura 31 - Captura de tela da programação de um estudante que conseguiu concluir o algoritmo do labirinto



Fonte: Acervo pessoal da pesquisadora (2023)

A análise do desenvolvimento da oficina 4, voltada para a construção de uma programação de um jogo de labirinto envolvendo números inteiros, nos mostra uma série de desafios e aprendizados.

A explicação sobre o conceito de plano cartesiano ajudou os alunos a compreenderem o motivo dos erros cometidos na programação. Enquanto alguns alunos demonstraram facilidade na elaboração da programação, outros enfrentaram dificuldades, destacando a importância do apoio individualizado e da orientação do professor durante o processo de aprendizado.

As atitudes inusitadas dos estudantes ao testemunharem as aplicações dos números inteiros em um contexto de programação podem ser justificadas pelo impacto de verem conceitos abstratos serem aplicados de maneira tangível e relevante. A programação proporcionou um ambiente prático e interativo para explorar conceitos matemáticos, tornando-os concretos e acessíveis. Ao presenciarem a conexão entre os números inteiros e as ações do personagem no jogo, os alunos foram confrontados com a aplicação direta da teoria à prática, o que pode despertar surpresa, admiração e entusiasmo.

Esses fatos nos conduzem à mesma percepção dos autores Savi e Ulbricht (2008), os quais ressaltam o potencial dos jogos educacionais para complementar as práticas de ensino, integrando recursos multimídia em ambientes de aprendizagem lúdicos. Além disso, Azevedo afirma que:

É importante que o aluno possa pensar sobre essa lógica de programação e que tenha a oportunidade de refletir sobre o seu próprio pensar, tenha a chance de levantar hipóteses e quando necessário saber refutá-las. Estas coisas pressupõem que o aluno consiga ao longo da construção do jogo estabelecer estratégias em conjunto, sem necessariamente abrir mão dos seus interesses quando propõe novos desafios para o grupo (Azevedo, 2017, p.181).

Savi e Ulbricht (2008) destacam que os jogos podem ser uma ferramenta para motivar e enriquecer as atividades de ensino, oferecendo benefícios diversos para os alunos. No entanto, também apontam que ainda existem desafios a serem superados, tanto de natureza técnica quanto pedagógica, antes que os jogos educacionais sejam adotados de forma mais ampla pelos professores como materiais didáticos eficientes. Isso sugere a necessidade de um esforço conjunto por parte dos educadores para desenvolver e implementar jogos educacionais que atendam às necessidades e expectativas dos alunos.

Em resumo, percebemos que a oficina proporcionou aos alunos uma oportunidade de aplicar conceitos matemáticos de forma prática e criativa, ao mesmo tempo em que evidenciou

a necessidade de suporte pedagógico para garantir a compreensão e o sucesso na resolução de problemas de programação.

Ainda se tratando sobre o jogo envolvendo a ideia do labirinto, a oficina 5 nos trouxe um momento que cabe ser discutido. Havíamos construído um jogo de labirinto e queríamos testar os conhecimentos dos estudantes envolvendo as operações com números inteiros. O jogo consistia em ajudar um menino (Ruan) a conquistar o tesouro, mas para isso ele deveria passar por alguns obstáculos com monstros com perguntas envolvendo conhecimentos diversos de números inteiros (adição, subtração, multiplicação e potenciação).

Tínhamos em mente verificar se eles conseguiriam ajudar o personagem a conquistar o tesouro, então solicitamos para que acessassem o endereço do jogo. Fizemos uma simulação do jogo, jogando com eles e pedindo que nos ajudassem a responder os desafios. Como os valores da programação do jogo criado eram aleatórios, sabíamos que seria com números diferentes para cada aluno.

Os estudantes iniciaram o jogo e para nossa surpresa, percebemos a reação deles em querer ganhar. De início, todos perderam (na programação, cada pergunta respondida errada perdia o jogo completamente). Até que o primeiro aluno conseguiu (A8) e posteriormente, à medida que o tempo passava, verificamos que estavam bem concentrados com a atividade e preocupados com a forma de resolver cada operação.

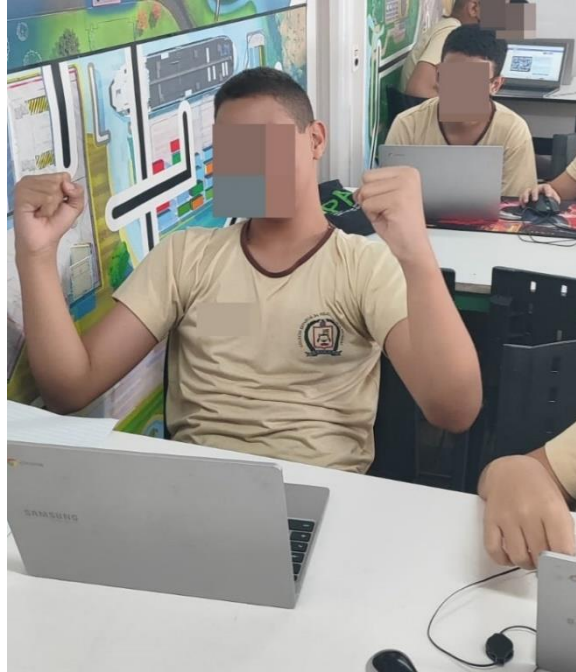
Como incentivo, fornecemos um pirulito a cada um que conseguia ganhar e disse que era o seu prêmio. Um dos alunos (A4), não aceitou perder e pediu um papel para fazer os cálculos com calma. Um dos cálculos era -29 ao quadrado. Ele fez com calma e conseguiu chegar ao final do jogo. Dos estudantes presentes, apenas um não havia conseguido. Como faltavam 35 minutos aproximadamente para encerrar a oficina queríamos mostrar o último jogo: o Cai Bola.

Mostramos para eles o jogo e acharam muito interessante. Quando iniciamos a programação, ouvimos uma música do jogo anterior da vitória. Era o estudante A2, o único aluno que não tinha conseguido ganhar o jogo. Ele pediu desculpas e disse que tinha que ganhar. A reação dos alunos foi de aplaudi-lo e pediram para dar um pirulito a ele também.

Embora fosse um imprevisto, achamos muito interessante a persistência em tentar ganhar um jogo. Explicamos a programação do jogo Cai Bola etapa a etapa e os estudantes foram montando juntamente conosco. Pedi para que testassem se estava funcionando e aqueles que não conseguiam, fomos auxiliando. Finalizamos a oficina pedindo para enviarem as capturas das imagens e o aluno A2 quis ficar na sala copiando e tentando entender a programação. Percebemos que esta oficina foi muito significativa e divertida a todos,

principalmente para o estudante A2. A figura 32 mostra a reação de um dos estudantes que conseguiu finalizar o jogo.

Figura 32 - Reação do estudante A4 quando conseguiu vencer o jogo



Fonte: Acervo pessoal da pesquisadora (2023)

A figura 33 apresenta a imagem de uma estudante que ganhou o jogo.

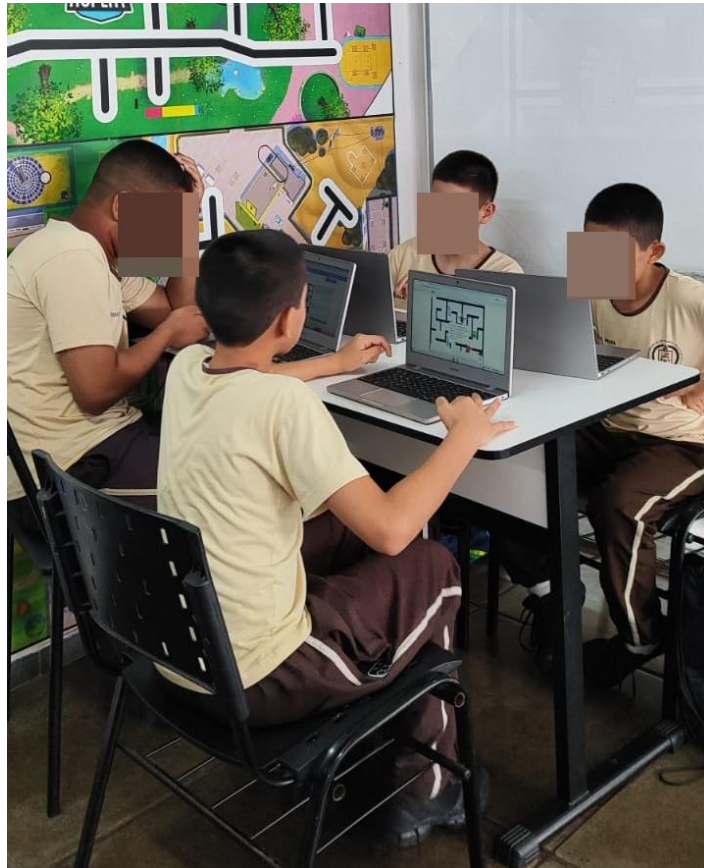
Figura 33 - Estudante A14 quando ganhou o jogo



Fonte: Acervo pessoal da pesquisadora (2023)

A figura 34 mostra alguns estudantes que ainda não haviam conseguido concluir o jogo.

Figura 34 - Estudantes tentando ganhar o jogo do labirinto



Fonte: Acervo pessoal da pesquisadora (2023)

Esses momentos ilustram uma abordagem pedagógica que integrou conceitos matemáticos com programação de jogos, desafiando os estudantes de forma prática e estimulante. A reação de ânimo dos alunos revelou não apenas o interesse pela atividade, mas também seu envolvimento e disposição para enfrentar desafios mais complexos.

A perseverança demonstrada, apesar das primeiras derrotas, destaca a importância do estímulo à resiliência e à persistência no processo de aprendizagem. Além disso, a dinâmica da oficina, incluindo incentivos e apoio mútuo entre os colegas, criou um ambiente de aprendizado positivo e colaborativo, refletindo valores como solidariedade e trabalho em equipe.

A iniciativa provocou não apenas interesse imediato, mas também uma busca por compreensão mais profunda, como evidenciado pelo aluno A2 em persistir no jogo e em permanecer na sala para entender melhor a programação.

Ao integrar conceitos matemáticos com a programação de jogos, como evidenciado na

experiência descrita, os estudantes são desafiados a comparar suas respostas e estratégias com as dos colegas, o que estimula a autoaprendizagem e a reflexão sobre seus processos cognitivos, alinhando-se com uma das competências delineadas pelo DC-GOEF (2018). Além disso, as cenas observadas corroboram as conclusões de autores como Loatti e Baroni (2023) e Souza (2015), que destacam o potencial dos jogos no Scratch para auxiliar os estudantes na superação de dificuldades relacionadas aos números inteiros encontradas em sala de aula.

A última oficina nos forneceu uma visão abrangente do progresso dos estudantes nos projetos apresentados. Nessa oficina, em que os alunos foram desafiados a criar jogos incorporando conceitos de números inteiros no Scratch, pudemos observar novamente uma variedade de níveis de habilidade entre os participantes. Enquanto alguns estudantes mantiveram suas programações alinhadas com as ideias exploradas ao longo das oficinas anteriores, outros demonstraram uma abordagem mais audaciosa, combinando programações já exploradas para criar fases de jogos, implementando interfaces e operações mais complexas envolvendo números inteiros. Alguns ainda nos surpreenderam com programações mais elaboradas, incorporando enredos inspirados em seus interesses pessoais, como animes ou livros e uma variedade de operações com números inteiros.

A iniciativa de premiar os projetos mais criativos com medalhas incentivou os participantes a explorarem suas habilidades de programação no Scratch, buscando maneiras de estimular sua criatividade e aplicar o que aprenderam. Surgiu a preocupação de que essa abordagem poderia desmotivar alguns estudantes que não fossem premiados. No entanto, compreendemos que desafios como esse são parte integrante da vida cotidiana, nos impulsionando a superá-los e a nos destacarmos em diversas situações. Além disso, a entrega de certificados a todos os estudantes gerou um sentimento geral de satisfação e realização, garantindo que todos se sentissem igualmente reconhecidos pelos esforços ao longo das oficinas. A imagem a seguir mostra o momento de premiação dos estudantes.

Figura 35– Estudantes premiados nos jogos, orientadora professora Elisabeth e autora da pesquisa Daniely



Fonte: Acervo pessoal da pesquisadora (2023)

A figura 36 apresenta o momento de entrega dos certificados aos participantes das oficinas.

Figura 36 - Entrega dos certificados para os participantes das oficinas



Fonte: Acervo pessoal da pesquisadora (2023)

Os trechos reescritos refletem não apenas o progresso dos alunos em suas habilidades de programação, mas também a dinâmica complexa de incentivar a criatividade e o reconhecimento dentro do contexto educacional. A análise dos projetos apresentados nas oficinas nos revelou não apenas a diversidade de abordagens adotadas pelos estudantes, mas também sua capacidade de aplicar, replicar e expandir o conhecimento ao longo do processo.

Ao mesmo tempo, a iniciativa de premiação destaca a importância de incentivar a criatividade, mesmo diante da preocupação legítima sobre seus possíveis efeitos adversos. A busca por equilíbrio entre a promoção da excelência e a inclusão de todos os participantes, evidenciada pela entrega de certificados a todos os estudantes, demonstrou uma abordagem sensível e ampla para a educação, valorizando tanto o esforço individual quanto a diversidade de talentos dentro do ambiente escolar.

Estes momentos confirmam o que os autores Damasceno e Moura (2020), Gomes (2022) e Santos (2023) afirmam em relação a estimular a criatividade dos alunos e facilitar a aprendizagem de maneira mais eficaz e agradável ao utilizar o Scratch.

A abordagem tecnológica pode ajudar a tornar a assimilação do conhecimento mais natural e duradoura, ao mesmo tempo em que promove o desenvolvimento social e intelectual dos estudantes. Além disso, destaca-se a interconexão entre o uso da tecnologia, a criatividade, o aprendizado matemático e o desenvolvimento global dos alunos, sugerindo que esses elementos estão entrelaçados e se complementam durante o processo educacional. (Damasceno;

Moura, 2023)

4.3.3.1 Análise do questionário 2

O questionário 2 teve como objetivo verificar na visão dos estudantes a viabilidade do Scratch e sua relevância para o aprendizado do conteúdo de números inteiros. As três primeiras questões verificaram o nível de interesse, dificuldade e desempenho na proposta apresentada. Os resultados seguem conforme as tabelas 7,8 e 9 a seguir.

A tabela 7 mostra os percentuais dos estudantes em relação ao interesse na proposta apresentada.

Tabela 7 - Interesse em relação a proposta apresentada nas oficinas

ALTERNATIVA	Nº DE ESTUDANTES	PERCENTUAL
Nenhum	0	0%
Pouco	0	0%
Médio	4	26,7%
Muito	11	73,3%

Fonte: Elaborada pela pesquisadora (2024)

A tabela 8 indica o grau de dificuldade que os estudantes tiveram nas atividades propostas nas oficinas.

Tabela 8 - Grau de dificuldade nas atividades propostas

ALTERNATIVA	Nº DE ESTUDANTES	PERCENTUAL
Muito difícil	0	0
Difícil	0	0
Regular	9	60%
Bom	0	0
Fácil	6	40%

Fonte: Elaborada pela pesquisadora (2024)

A tabela 9 mostra, segundo os estudantes, seu desempenho nas atividades propostas nas oficinas.

Tabela 9 - Desempenho nas atividades propostas

ALTERNATIVA	Nº DE ESTUDANTES	PERCENTUAL
Muito ruim	0	0
Ruim	0	0
Regular	2	13,3%
Bom	10	66,7%
Muito bom	3	20%

Fonte: Elaborada pela pesquisadora (2024)

Os resultados revelam que a maioria dos estudantes demonstrou um alto nível de interesse na proposta apresentada, com 73,3% indicando um interesse muito alto e 26,7% um interesse médio. Quanto à dificuldade percebida, a maioria dos alunos considerou as atividades como tendo um nível de dificuldade regular (60%), seguido por um nível de dificuldade fácil (40%). No que diz respeito ao desempenho, a maioria dos alunos obteve resultados positivos, com 66,7% classificando seu desempenho como bom e 20% como muito bom, enquanto apenas 13,3% consideraram seu desempenho como regular.

Esses números sugerem que o uso do Scratch foi bem recebido pelos alunos, proporcionando interesse e um nível adequado de desafio, ao mesmo tempo em que permitiu um desempenho satisfatório nas atividades propostas. Essa análise fornece informações sobre a praticidade do Scratch como ferramenta de ensino de números inteiros, destacando sua relevância e aceitação pelos estudantes.

As demais questões foram de natureza subjetiva e tinham como objetivo explorar a percepção dos estudantes sobre a importância do Scratch e sua utilidade na abordagem dos números inteiros. Para evitar uma sobrecarga visual com muitas imagens, optamos por transcrever na íntegra as respostas escritas pelos participantes, permitindo uma visualização mais clara e acessível das opiniões obtidas.

A quarta questão perguntava como foi para o estudante participar das atividades na

plataforma Scratch. As respostas foram:

- A1:** Achei muito bom, fiquei muito feliz em participar e espero ter ajudado
- A2:** Foi bom mais eu tive dificuldade
- A3:** Foi muito legal pois adquiri conhecimento e aprendi coisas novas
- A4:** Foi legal, me diverti aprendendo
- A5:** Foi muito divertido e legal, eu pude aprender muitas coisas e agora posso fazer meu jogo com meus amigos
- A6:** Foi muito bom, pois me tirou daquela rotina de só escola
- A7:** Foi muito divertido, eu aprendi várias coisas e vou levar para o meu futuro
- A8:** Tive bastante facilidade, me despertou interesse e achei uma experiência bastante divertida
- A9:** Foi bom achei interessante do início ao fim das aulas com a professora
- A10:** Foi muito interessante e divertido, aprendi muito e também me diverti bastante com os jogos criados
- A11:** Foi bom, gostei bastante
- A12:** Foi muito divertido, deu para aprender bastante sem contar que aprendi bastante com os jogos que criamos
- A13:** Tive uma boa experiência com a plataforma e uma aprendizagem a mais
- A14:** Foi ótimo, despertou um interesse pela matemática que eu não tinha antes, valeu cada minuto. Cada erro foi um aprendizado
- A15:** Foi bom demais, além de proporcionar uma nova forma de enxergar a matemática de forma mais legal

As respostas indicam uma acolhida favorável às atividades realizadas no Scratch, com vários alunos enfatizando a combinação de diversão e aprendizado proporcionada pela plataforma, bem como sua capacidade de gerar interesse pela matemática e abrir novas perspectivas sobre o tema. Além disso, alguns demonstraram suas dificuldades em lidar com o novo (A2, A14).

A quinta questão do questionário buscava avaliar se as atividades com o Scratch contribuíram para uma melhor compreensão do conteúdo de números inteiros. As respostas foram:

- A1:** Sim, ajudaram a ter um raciocínio mais rápido
- A2:** Sim antes eu não estava conseguindo multiplicar com sinais diferentes
- A3:** Sim, porque quando praticamos jogando os jogos criados era uma forma de aprender se divertindo
- A4:** Sim, quanto mais praticamos, mais entendia
- A5:** Sim, entendi como usá-los em programação em entender sobre variáveis, sobre adição, subtração e multiplicação
- A6:** Sim. Como nas programações teve uma frequência de perguntas nas programações, acabou que eu melhorei bastante
- A7:** Sim, me ajudou a lembrar o meu conteúdo do 2º bimestre
- A8:** Não, pois eu possuía bastante facilidade nesse conteúdo, por isso, acredito que ajudaria muito se eu possuísse dificuldade com esse conteúdo
- A9:** Sim, pois eu me sentia desafiado a ganhar os jogos e a fazer maiores pontuações assim aprendendo mais sobre o conteúdo
- A10:** Sim, me ajudou a pensar bastante e sempre buscar melhorar nos cálculos
- A11:** Foi regular, pois pensei que o jeito de aprender seria diferente
- A12:** Sim, me ajudou muito a melhorar o modo de fazer os cálculos
- A13:** Sim, com a dinâmica compreendi melhor o conteúdo e revisei também
- A14:** Sim, me ajudou, foi um jeito bem mais simples de aprender números inteiros e também o Scratch é um app para todas as idades
- A15:** Sim

As respostas refletem diferentes experiências e percepções individuais dos alunos. Alguns alunos expressam que as atividades os ajudaram a compreender melhor o conteúdo, destacando benefícios como a melhoria do raciocínio rápido (A1), a superação de dificuldades específicas, como a multiplicação com sinais diferentes (A2), e a compreensão mais profunda dos conceitos pela prática e a diversão (A3, A4, A5).

Outros alunos mencionam que as atividades contribuíram para lembrar e revisar o conteúdo previamente aprendido (A6, A7, A13), enquanto alguns relatam uma percepção regular ou diferente sobre o processo de aprendizagem (A11). No geral, as respostas sugerem que as atividades com o Scratch foram percebidas de forma positiva por muitos alunos, contribuindo para uma melhor compreensão e assimilação do conteúdo de números inteiros, além de promover uma abordagem prática e envolvente de aprendizado.

A sexta questão queria saber na perspectiva do estudante se o jogo desenvolvido contribuiu para sua aprendizagem sobre os números inteiros. As respostas foram:

A1: Sim, pois durante todas as oficinas nós treinamos e nos aprimoramos no conteúdo

A2: Sim, porque ajuda a compreender melhor e mais divertido

A3: Sim, pois além de aprenderem o conteúdo irá ter uma diversão pois cada fase do jogo teria uma conta diferente de números inteiros fazendo se aprimorar de forma legal e aprendendo o conteúdo de forma mais rápida

A4: Sim, por causa da prática

A5: Sim, me ajudou a compreender como os números inteiros funciona na programação, assim, criando jogo como uma calculadora

A6: Sim, as programações eram feitas de pouco em pouco por isso devíamos responder de novo e de novo, assim fazendo eu melhorar

A7: Sim, me ajudou bastante com algumas coisas que eu estava com dificuldade

A8: Sim, porque eu pude observar o conteúdo na prática, o que facilitou a aprendizagem

A9: Sim. Como eu havia dito antes eu sentia dificuldade com os números inteiros. Após as oficinas passei a achar mais fácil, pois me sentia com vontade de ganhar

A10: Sim, pois com os jogos eu treinei o meu raciocínio e o desenvolvimento em números inteiros

A11: Não, pensei que seria diferente o jeito de aprender

A12: Sim, porque o entendimento sobre programação e números inteiros aumentou bastante

A13: Sim, porque tive um conhecimento melhor e esclareceu algumas dúvidas que tinha

A14: Sim, porque foi um jeito de colocar em prática tudo que aprendemos na explicação, só que do nosso jeito

A15: Sim, porque eu enxergava mais complexo, mas agora vejo que é fácil

Novamente, a maioria das respostas dos estudantes são positivas, refletindo diferentes experiências e percepções individuais dos alunos. Muitos alunos destacam que o jogo contribuiu positivamente para sua aprendizagem, mencionando benefícios como a prática constante (A1, A4, A6), a compreensão mais profunda do conteúdo pela prática e diversão (A2, A3, A9), a aplicação prática dos conceitos de números inteiros na programação (A5, A8, A14), e a melhoria do entendimento e da clareza sobre o assunto (A7, A12, A13, A15).

Apesar da maioria das respostas expressarem uma visão positiva em relação à contribuição do jogo desenvolvido para a aprendizagem sobre números inteiros, a resposta do participante A11 destaca uma percepção diferente. Ao mencionar que esperava um método de aprendizado diferente, o aluno indica uma expectativa não atendida em relação à abordagem adotada. Esse fato se justifica com o autor Cysneiros (1999) quando ressalta que embora a tecnologia possa ser útil como ferramenta nas salas de aula, ela não constitui a solução definitiva para os desafios educacionais.

A sétima questão indagava aos estudantes sobre sua percepção em relação à utilidade do Scratch para aprender matemática. As respostas foram:

- A1:** Sim, pois podemos criar jogos divertidos sobre o conteúdo
- A2:** Sim, porque pra fazer um movimento precisa de números
- A3:** Sim, pois os jogos criados são um jeito divertido de aprender matemática
- A4:** Sim, por causa que quase tudo nele envolve matemática
- A5:** Sim, pois faz as pessoas entender como eles funciona, podendo criar jogos
- A6:** No Scratch há vários recursos contendo números como perguntas aleatorias, ou a possibilidade de fazer uma calculadora
- A7:** Sim, porque a plataforma Scratch meche com equações de números inteiros
- A8:** Sim, pois com esse aplicativo se pode viver na prática o conteúdo da matemática
- A9:** Sim, pois o aluno se diverte com os comandos e por ser um jogo ele prende naquilo e fica com vontade de aprender
- A10:** Sim, porque no meu ponto de vista é uma forma diferente e descontraída de aprender
- A11:** Para algumas pessoas, porque eu mesma não consegui compreender direito
- A12:** Sim, porque é uma maneira divertida de aprender e acaba que pode ser até mais fácil
- A13:** Sim, a dinâmica de jogos com perguntas matemáticas torna mais interessante e mais fácil a aprendizagem
- A14:** Sim, pois na maioria das vezes a matemática não é uma matéria que as pessoas gosta de aprender , mas o app desperta um interesse pela matéria
- A15:** Sim, muito é uma forma de atrair a atenção dos alunos para aprender matemática

A maioria das respostas apontam que o Scratch oferece uma abordagem divertida e interativa para aprender conceitos matemáticos. Os alunos mencionam vários aspectos do Scratch que facilitam a compreensão da matemática, como a criação de jogos divertidos relacionados ao conteúdo matemático (A1, A3, A4, A5, A9, A12, A13, A14), a presença de recursos que envolvem números e equações (A2, A6, A7) e a capacidade do Scratch de tornar o aprendizado mais prático e envolvente (A8, A10, A15).

No entanto, há uma resposta que indica uma percepção diferente, em que a estudante reconhece que o Scratch pode ser útil para algumas pessoas, mas ela mesma teve dificuldade em compreender totalmente o seu uso para aprender matemática (A11). A dificuldade de compreensão expressa por A11 sobre a utilidade do Scratch para aprender matemática pode ser relacionada ao papel ambíguo das tecnologias digitais na educação, conforme destacado por Almeida (2022). Ele enfatiza a necessidade de uma abordagem crítica e contextualizada das

tecnologias na sala de aula, ressaltando a importância de compreender profundamente as teorias educacionais e as características individuais dos alunos.

A oitava questão revelava as dificuldades e desafios enfrentados pelos estudantes ao trabalhar com a Plataforma Scratch. As respostas foram:

A1: Não tive muita dificuldade

A2: Foi encaixar todos nos lugares corretos para fazer o que eu quero

A3: Minha maior dificuldade foi aprender a mexer na plataforma pois não tinha nenhum conhecimento

A4: Entender a função de cada comando

A5: Foram os bugs que tinha que arrumar e pensar como vai funcionar o jogo

A6: No começo, as variáveis me atrapalhavam um pouco, porém essa dificuldade passou rápido

A7: A minha maior dificuldade foi criar o meu jogo

A8: Como dito anteriormente, tive bastante facilidade nessa experiência e portanto, não se apresentou nenhuma dificuldade

A9: Foi na hora de apresentar para a outra professora

A10: minha maior dificuldade foi compreender a programação e montá-las

A11: Juntar as peças

A12: No começo, foi um pouco difícil compreender o modo de usar a plataforma e também algumas ferramentas do Scratch

A13: A maior parte foi as programações, tive um pouco de dificuldade

A14: Para mim não deve dificuldade, é um app que dá para entender tranquilamente. Também a explicação da professora é ótima

A15: No começo foi entender os comando

As respostas mostram algumas dificuldades relacionadas ao processo de aprendizado inicial da plataforma, como a falta de conhecimento prévio (A3), a compreensão das funções de cada comando (A4), a familiarização com as variáveis (A6) e a dificuldade em entender o modo de uso da plataforma (A12). Além disso, os estudantes mencionam desafios específicos durante a criação de seus jogos, como manuseio dos blocos (A2, A11) e lidar com bugs e pensar na lógica do jogo (A5).

Por outro lado, alguns estudantes relatam não ter encontrado grandes dificuldades (A1, A8, A14) ou superado rapidamente os obstáculos iniciais (A6). No entanto, essas respostas também destacam a importância da orientação do professor (A9, A14) e da qualidade da explicação fornecida (A14) para facilitar o processo de aprendizado.

Em resumo, as dificuldades relatadas pelos estudantes fornecem entendimentos importantes sobre os pontos de atrito no uso da Plataforma Scratch, destacando áreas que podem exigir maior suporte e orientação para melhorar a experiência de aprendizado.

Vale apontar que as dificuldades evidenciadas pelos estudantes podem ser justificadas pelo número de oficinas que ocorreram. Como no último encontro eles já deveriam apresentar seus projetos, houve apenas 5 oficinas para compreenderem os comandos e isso pode ter comprometido uma aprendizagem mais sólida.

A penúltima questão perguntava se o estudante gostaria que fosse utilizado o Scratch nas aulas da escola como uma ferramenta de aprendizagem. As respostas foram:

- A1:** Sim, pois assim todos focariam nas aulas
A2: Sim, porque seria bem legal
A3: Sim, porque os alunos ficariam envolvidos no mundo da tecnologia e exercitando o aprendizado
A4: Sim, sempre é bom ter uma aula diferenciada
A5: sim, pois nos poderia ter mais conhecimento sobre matemática e robótica
A6: Sim, pois seria um conteúdo que prenderia a atenção dos alunos
A7: Sim, para outras crianças aprender a criar os seus jogos
A8: Sim, para deixar as aulas mais "leves" já que as aulas são sempre nos cadernos e livros e com a plataforma Scratch, a experiência acadêmica se tornará mais divertida e confortável
A9: Sim, pois é muito divertido e simples de mecher nele
A10: Claro! Tenho certeza que os alunos se interessariam bem mais pela matemática
A11: Não, porque algumas pessoas não entende
A12: Sim, porque seria mais fácil compreender a materia e também os alunos iriam provocar saber mais da matéria matemática
A13: Sim. Porque a aprendizagem seria mais divertida
A14: O Scratch despertaria um interesse enorme nos alunos, e o desempenho na matéria seria bem melhor porque e a maioria dos alunos tem algum tipo de dificuldade
A15: Sim, porque é mais fácil aprender

As respostas apontam que a maioria dos estudantes expressa apoio à ideia, destacando benefícios como maior engajamento dos alunos (A1, A3, A6), aulas mais divertidas e diferenciadas (A2, A4, A8, A9, A13), oportunidades de aprendizado sobre tecnologia, matemática e robótica (A5, A10, A14), e facilidade de compreensão dos conteúdos (A12, A15). No entanto, a resposta de A11 sugere uma hesitação ou preocupação, como a falta de compreensão por parte de algumas pessoas.

Essas opiniões destacam a importância de considerar as preferências e necessidades dos alunos ao integrar tecnologias no ambiente educacional, visando promover uma aprendizagem mais relevante e motivadora.

A última questão do questionário perguntava se o estudante tinha sugestões em relação às oficinas com o Scratch. Os resultados foram:

- A1:** Gostaria que durasse mais tempo
A2: Não
A3: Sim deveriam ocorrer mais vezes durante o ano e para todos que mostraram interesse
A4: Que a gente tenha mais oficinas desse tipo
A5: Não
A6: não
A7: Sim, a minha sugestão é o tempo ser maior nas oficinas
A8: Sim, explorar mais recursos da plataforma não só a parte que envolve números
A9: Eu achei que poderia ser introduzido na escola como matéria oficial
A10: Queria que fosse mais oficinas, achei o tempo muito curto
A11: Não serem no sábado
A12: se pudesse ter mais oficinas seria muito bom, já que foram poucos encontros
A13: Sim, queria que durasse mais tempo

A14: Na minha opinião, as oficinas com o Scratch poderia ser disponível para todos os alunos, como um meio de aprendizagem

A15: Não

Enquanto alguns expressam um desejo por mais tempo dedicado às atividades (A1, A7, A10, A12, A13), outros sugerem uma maior frequência das oficinas ao longo do ano (A3, A4) ou a sua disponibilidade para todos os alunos (A9, A14). Algumas sugestões apontam para uma ampliação do conteúdo abordado, explorando mais recursos da plataforma (A8), enquanto outras destacam preferências logísticas, como a escolha de dias alternativos para os encontros (A11).

Essas respostas evidenciam a importância de considerar as necessidades e expectativas dos alunos ao planejar e conduzir atividades educacionais, buscando proporcionar experiências mais relevantes.

A reflexão de Moraes, Nascimento e Bueno (2017) sobre a importância de compreender as características individuais dos alunos na prática pedagógica com o uso de tecnologias dialoga diretamente com as respostas apresentadas, uma vez que as autoras ressaltam a necessidade dos professores estarem atentos às peculiaridades de cada aluno ao utilizar tecnologias digitais em sala de aula, a fim de adaptar suas práticas de ensino da melhor forma, reforçando a importância de uma abordagem pedagógica sensível e individualizada para promover uma aprendizagem mais inclusiva e eficiente.

CONSIDERAÇÕES FINAIS

A jornada em utilizarmos o Scratch como ferramenta para explorar os conceitos de números inteiros nos revelou uma experiência enriquecedora e transformadora. Ao final desta dissertação, é fundamental destacarmos alguns aspectos que emergiram deste estudo.

A relevância da tecnologia como recurso pedagógico não pode ser subestimada. O Scratch proporcionou um ambiente interativo e dinâmico, onde os alunos puderam explorar os conceitos de números inteiros de maneira concreta e lúdica.

Nos tornou evidente a importância do papel do professor como mediador e motivador no processo de aprendizagem. A habilidade do educador em guiar os alunos com desafios, estimulando sua curiosidade e criatividade, é fundamental para bons resultados de integração da tecnologia no ambiente educacional.

Logo, cabe salientarmos que não é apenas a presença da tecnologia que promove a aprendizagem significativa, mas sim a maneira como o educador concebe o processo de ensino e aprendizagem. A tecnologia, como o Scratch, pode oferecer um ambiente rico e interativo para os alunos, mas é a orientação e mediação cuidadosa do professor que transforma essa experiência em oportunidades de aprendizagem significativa. O professor atua como um facilitador do processo, auxiliando os alunos a compreenderem os conceitos matemáticos de forma contextualizada e aplicada.

Ao longo da pesquisa percebemos que estudantes com bom rendimento durante as aulas teóricas sobre números inteiros tiveram dificuldades em visualizar a aplicação deste conteúdo numa perspectiva de programação. Isso reflete uma questão preocupante na aprendizagem: a dificuldade de sermos ativos no processo de entender e aplicar conceitos. É comum notarmos alunos que não conseguem ler criticamente o livro didático e tentam replicar exercícios sem entender realmente o que está escrevendo, tornando sujeitos passivos na construção do conhecimento. Acreditamos que aprender a estudar e buscar a apropriação do conhecimento de forma ativa deveria ser mais incentivado desde as fases iniciais do ensino fundamental. É essencial que o uso de recursos seja repetidamente encorajado e orientado para promover uma atitude mais crítica e proativa em relação ao aprendizado.

Ao analisarmos a categoria 3, conseguimos responder nossa pergunta norteadora: "Como os alunos mobilizam suas aprendizagens sobre números inteiros em situações de

programação com o Scratch?", uma vez que os alunos demonstram uma compreensão mais profunda dos conceitos de números inteiros ao abordá-los em uma perspectiva prática e aplicada. A motivação dos estudantes foi evidente, visto que eles se envolveram ativamente nas atividades de programação, percebendo a importância dos números inteiros para resolver desafios e criar projetos no Scratch.

O desafio apresentado pela programação estimulou os alunos a pensarem de forma crítica e criativa, aplicando os conceitos matemáticos. A utilização de jogos e atividades lúdicas no Scratch tornou o aprendizado dos números inteiros mais envolvente e acessível, promovendo uma compreensão mais sólida dos conceitos matemáticos. Em conclusão, a análise da categoria 3 revelou que os alunos demonstraram conhecimentos sobre números inteiros em situações de programação com o Scratch, evidenciando benefícios dessa abordagem para o ensino e aprendizado da matemática.

Além disso, é válido ressaltarmos diversos aspectos que contribuíram para os resultados desta pesquisa. A exploração do conteúdo de números inteiros nas oficinas ministrada pelo mesmo professor regente dos estudantes proporcionou uma conexão direta com o conteúdo para a maioria deles, facilitando sua aprendizagem.

A participação dos alunos no projeto por livre e espontânea vontade foi um ponto-chave, fazendo com que os estudantes se envolvessem nas atividades com entusiasmo e dedicação, independentemente do seu nível de aprendizado em números inteiros.

A presença de uma infraestrutura adequada e o apoio contínuo da gestão e coordenação pedagógica foram pilares fundamentais para a realização do trabalho. Portanto, surge uma reflexão pertinente: como seria o impacto dos resultados em um ambiente desprovido de recursos básicos, como infraestrutura e acesso a internet, ou na ausência de apoio dos estudantes, pais e da própria escola?

Outro ponto relevante para refletirmos é o tamanho das turmas. Será que uma sala de aula lotada teria o mesmo desempenho? Acreditamos que um ambiente de aprendizagem mais individualizado e adaptado às necessidades específicas dos alunos poderia promover resultados ainda mais expressivos. Ao proporcionar uma maior proximidade entre educadores e estudantes, um enfoque mais personalizado pode potencializar o aprendizado e a compreensão dos conteúdos

No contexto da educação contemporânea, é essencial apontarmos algumas reflexões ao sistema governamental que, frequentemente, prioriza números e índices de desempenho em detrimento da qualidade da experiência educacional. Esta abordagem, centrada em resultados quantitativos, coloca uma pressão excessiva sobre educadores e instituições, muitas vezes

forçando-os a ajustar seus métodos de ensino e avaliação para atender a esses padrões preestabelecidos.

Como resultado, há uma tendência preocupante de reduzir a ênfase em aspectos fundamentais da educação, como o desenvolvimento do pensamento crítico, criatividade e individualização do ensino, em favor de uma preparação voltada para testes padronizados e memorização superficial de conteúdos.

Este enfoque restritivo não apenas limita o potencial de aprendizagem dos estudantes, mas também impacta negativamente o desenvolvimento profissional dos professores. Ao se sentirem pressionados a atender a essas demandas quantitativas, os educadores muitas vezes enfrentam desafios em sua busca por formação contínua e no uso efetivo de tecnologias para enriquecer o processo de ensino e aprendizagem. Esta dinâmica pode resultar em um ciclo prejudicial, onde a priorização de números sobre a qualidade da educação compromete a motivação e a produtividade dos professores, prejudicando assim a experiência educacional como um todo.

Assim, reconhecemos e valorizamos o papel do professor como agente de transformação no processo educacional. É o seu compromisso, dedicação e habilidade em adaptar as práticas pedagógicas às necessidades e contextos específicos dos alunos que fazem a diferença. A tecnologia pode ser uma aliada poderosa, mas é a visão e a ação do educador que verdadeiramente impactam o desenvolvimento cognitivo, social e emocional dos alunos. Investir na formação e no apoio aos professores é fundamental para garantir uma educação de qualidade e preparar os alunos para os desafios do século XXI.

Esta investigação sugere apenas o início de uma trajetória mais ampla e complexa. Fica a provocação para futuros estudos explorarem não apenas os impactos imediatos dessa abordagem, mas também suas ramificações a longo prazo no desenvolvimento cognitivo e criativo dos alunos. Como a interação com o Scratch molda não apenas o entendimento de números inteiros, mas também outros conteúdos e aspectos como o pensamento crítico, a resolução de problemas e a colaboração entre pares? O papel do professor como mediador pode ser ainda mais refinado para otimizar esses benefícios? São questionamentos que merecem investigações mais aprofundadas, vislumbrando uma educação cada vez mais centrada no aluno e adaptada às demandas da atualidade.

REFERÊNCIAS

AZEVEDO, Greiton Toledo de. **Construção de conhecimento matemático a partir da produção de jogos digitais em um ambiente construcionista de aprendizagem: possibilidades e desafios**. Dissertação (Mestrado Acadêmico) – Programa de Pós-Graduação em Educação em Ciências e Matemática, Universidade Federal de Goiás, Goiânia, 2017.

BARRETO, Adilson Ferraz; SANT’ANA, Claudinei de Camargo; SANT’ANA, Irani Parolin. **A gamificação no processo de ensino e aprendizagem da Matemática por meio da Webquest e do Scratch**. Revista de Iniciação à Docência, v. 4, n. 1, p. 44-59, 2019.

Disponível em: <https://doi.org/10.22481/rid-uesb.v4i1.6144> Acesso 27 out. 2023

BOGDAN, Roberto C. & BIKLEN, Sari Knoop. **Investigação qualitativa em Educação. Uma introdução à teoria e aos métodos**. Portugal: Porto Editora, 1994

BORBA, Marcelo de Carvalho; PENTEADO, Miriam Godoy. **Informática e Educação matemática**. Belo Horizonte: Autêntica, 2010.

BORIN, Júlia. **Jogos e resolução de problemas : Uma estratégia para as aulas de matemática**. São Paulo:IME-USP;1996

BRASIL. Ministério da Educação. **Base Nacional Comum Curricular**. Brasília: MEC, 2018.

CAMARGO, Carmen Aparecida Cardoso Maia; CAMARGO, Marcio Antonio Ferreira; SOUZA, Virginia de Oliveira. **A importância da motivação no processo ensino-aprendizagem**. Revista Thema, v. 16, n. 3, p. 598-606, 2019.

CYSNEIROS, Paulo Gileno, *et al.* **Novas tecnologias na sala de aula: melhoria do ensino ou inovação conservadora**. Informática Educativa, v. 12, n. 1, p. 11-24, 1999.

CYSNEIROS, Paulo Gileno. **Novas tecnologias no cotidiano da escola**. Anais da XXIII Reunião Anual da ANPED, 2000.

DAMASCENO, Marcelo; MOURA, Sebastião Rodrigues. **Ensino de operações matemáticas com Scratch: apontamentos para uma aprendizagem construcionista mediada por tecnologias digitais**. Revista Paradigma, v. 41, n. Extra 2, p. 147-171, 2020.

FIORENTINI, Dário; LORENZATO, Sérgio. **Investigação em Educação Matemática. Percursos teóricos e metodológicos**. Campinas, São Paulo: Coleção Formação de professores, 2006.

GOIÁS. Secretaria de Estado da Educação de Goiás. **Documento curricular para Goiás – etapa Ensino Fundamental**. Goiânia: Seduc, 2018.

GOMES, Antônio Carlos Buraneli. **A potencialidade da plataforma Scratch no ensino de números inteiros no 7º ano do ensino fundamental**. Dissertação (Mestrado Profissional) – Programa de Pós-graduação em Ensino de Matemática da Universidade Tecnológica Federal do Paraná, Londrina, 2022.

GUERRA, Elaine Linhares de Assis. **Manual de Pesquisa Qualitativa**. Belo Horizonte: Ânima Educação, 2014. Disponível em: <https://docente.ifsc.edu.br/luciane.oliveira/MaterialDidatico/P%3%B3s%20Gest%C3%A3o%20Escolar/Legisla%C3%A7%C3%A3o%20e%20Pol%C3%ADticas%20P%C3%ABlicas/Manual%20de%20Pesquisa%20Qualitativa.pdf> Acesso em: 20 abr. 2023

HIPPLER, André Luís; ARAÚJO, Cláudia Helena dos Santos [livro eletrônico]. **Tecnologia Digital e Mundo do Trabalho: Formar sim, transformar sempre!**. ed.Aragarças, Goiás, Ed. Dos Autores, 2022. Disponível em: <https://educapes.capes.gov.br/handle/capes/722637> Acesso em: 02 mar. 2024

HOFFMANN, Wanessa. **Ensino de operações com números inteiros por meio de um objeto digital de aprendizagem**. Dissertação (Mestrado Profissional) – Mestrado Profissional em Matemática em Rede Nacional da Universidade do Estado de Mato Grosso, Barra do Bugres, 2021.

JÚNIOR, José Ruy Giovanni; CASTRUCCI, Benedito. **A conquista da Matemática. 7º ano**.

Manual do professor. São Paulo: FTD, 2018.

LIBÂNEO, José Carlos. **Adeus professor, adeus professora?**. Cortez editora, São Paulo, 1998.

LIBÂNEO, José Carlos; SUANNO, Marilza Vanessa Rosa; LIMONTA, Sandra Valéria. **Concepções e práticas de ensino num mundo em mudança. Diferentes olhares para a Didática.** Goiânia: CEPED/ Editora PUC Goiás, 2011.

LOATTI, Isis; BARONI, Ana Karina Cancian. **A Formação da ideia de números inteiros por meio de jogos no scratch.** Revista Ciência em Evidência, v. 4, n. FC, p. e023008-e023008, 2023.

LOURENÇO, Abílio Afonso; PAIVA, Maria Olímpia Almeida de. **A motivação escolar e o processo de aprendizagem.** Ciências & cognição, v. 15, n. 2, p. 132-141, 2010.

MATTAR, João. **Games em Educação: como os nativos digitais aprendem.** São Paulo: Pearson Prentice Hall, 2010.

MEISTER, Júlio César. **Estudando dificuldades na compreensão de Números Inteiros.** Trabalho de Conclusão de Curso – Matemática Licenciatura – Universidade Federal do Rio Grande do Sul., UFRS, Porto Alegre, 2009.

MINAYO, Maria Cecília de Souza (organizadora); DESLANDES, Suely Ferreira, GOMES, Romeu.. **Pesquisa social : teoria, método e criatividade** . 26. ed. — Petrópolis, RJ : Vozes, 2007.

MORAES, Moema Gomes; BUENO, Denise Cristina; NASCIMENTO, Neuvani Ana do. **Os usos das tecnologias por professores: de uma lógica utilitária à prática pedagógica.** Dialogia, São Paulo, n. 27, p. 41-52, 2017.

MORAES, Moema Gomes; PEIXOTO, Joana. **Estado do conhecimento como perspectiva crítica para as pesquisas em educação: “Educação e Tecnologias” em questão.** Reflexão e

Ação, v. 25, n. 3, p. 321-338, 2017.

MOURA, Manuel Oriosvaldo de. **A série busca no jogo: do lúdico na matemática.** A Educação Matemática em Revista, nº 03, 1994.

NETO, Francisco Tavares da Rocha. **Dificuldades na aprendizagem operatória de Números Inteiros no Ensino Fundamental.** Dissertação (Mestrado Profissional) – Programa de Pós-Graduação no Ensino de Ciências e Matemática da Universidade Federal do Ceará, Fortaleza, 2010.

NOGUEIRA, Ana Lúcia Horta; SMOLKA, Ana Luiza Bustamante; GÓES, Maria Cecília Rafael de. **A linguagem e o outro no espaço escolar: Vygotsky e a construção do conhecimento.** Papyrus Editora, 1993.

PAPERT, Seymour. **Logo: computadores e educação.** 2. ed. São Paulo: Editora Brasiliense, 1985.

PAULA, B.H.; VALENTE, J. A. Errando para aprender: a importância dos desafios e dos fracassos para os jogos digitais na Educação. **Revista Novas Tecnologias na Educação**, Porto Alegre, v. 13, n. 2, 2015. DOI: 10.22456/1679-1916.61365. Disponível em: <https://seer.ufrgs.br/index.php/renote/article/view/61365>. Acesso em: 15 mar. 2024.

PEIXOTO, Joana. Tecnologias e relações pedagógicas: a questão da mediação. **Revista de Educação Pública**, [S. l.], v. 25, n. 59/1, p. 367–379, 2016. DOI: 10.29286/rep.v25i59/1.3681. Disponível em: <https://periodicoscientificos.ufmt.br/ojs/index.php/educacaopublica/article/view/3681>. Acesso em: 16 mar. 2024.

PEIXOTO, Joana. **Tecnologias e relações pedagógicas: a questão da mediação.** Revista de Educação Pública, v. 25, n. 59/1, p. 367-379, 2016.

PONTES, Edel Alexandre Silva. **O professor ensina e o aluno aprende: questões teóricas no processo de ensino e aprendizagem de Matemática.** RACE-Revista de Administração do Cesmac, v. 4, p. 111-124, 2019.

RAMPANELLI, Marília. **A programação de jogos no Scratch como situação para estudo de invariantes conceituais na Matemática.** Dissertação (Mestrado Profissional) - Programa de Pós- Graduação em Ensino na Educação Básica do Centro de Ensino e Pesquisa Aplicada à Educação da Universidade Federal de Goiás, Goiânia, 2019.

SANCHO, J. M.; HERNANDEZ, F. *et al.* (Org). **Tecnologias para transformar a educação.** Porto Alegre: Artmed, 2006.

SANTOS, Julia André dos. **Jogo digital interdisciplinar: matemática e educação ambiental: uma produção na plataforma Scratch.** Trabalho de Conclusão de Curso (Especialização em Tecnologias Digitais Aplicadas ao Ensino) – Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia do Rio de Janeiro, 2023.

SAVI, R.; ULBRICHT, V. R. **Jogos Digitais Educacionais: Benefícios e Desafios.** Revista Novas Tecnologias na Educação, Porto Alegre, v. 6, n. 1, 2008. DOI: 10.22456/1679-1916.14405. Disponível em: <https://seer.ufrgs.br/index.php/renote/article/view/14405> . Acesso em: 15 mar. 2024.

SILVA, Edna Lúcia da; MENEZES, Estera Muszkat. **Metodologia da pesquisa e elaboração de dissertação.** 4. ed. rev. atual. – Florianópolis: UFSC, 2005.

SOUSA, S. M. Z. L. **Avaliação escolar e democratização: o direito de errar. Erro e fracasso na escola: alternativas teóricas e práticas.** São Paulo: Summus, 1997.

SOUZA, Flávio Cabral de. **Números Inteiros e suas operações: Uma proposta de estudo para alunos do 6º ano com auxílio de tecnologia.** Dissertação – Programa de Pós-Graduação em Educação Matemática – Pontifícia Universidade Católica de São Paulo, PUC-SP, São Paulo, 2015.

VIGOTSKY, L. S. **A formação da mente: o desenvolvimento dos processos psicológicos superiores.** Martins Fontes, São Paulo, 2010.

WINQUES, Kérley. **Nos caminhos da Iniciação Científica.** Guia para pesquisadores em

formação. Joinville: Faculdade Ielusc,2022.

ZOPPO, B. M. A contribuição do Scratch como possibilidade de material didático digital de Matemática no ensino fundamental. Dissertação. Programa de Pós-Graduação em Educação em Ciências e em Matemática. Universidade Federal do Paraná, Curitiba, 2017.

Apêndice A – Termo de Anuência da Instituição



**COORDENAÇÃO REGIONAL DE GOIÂNIA
COLÉGIO ESTADUAL DA POLÍCIA MILITAR
AYRTON SENNA**

**Secretaria de
Estado da
Educação**



TERMO DE ANUÊNCIA DA INSTITUIÇÃO

O Colégio Estadual da Polícia Militar Ayrton Senna está de acordo com a execução do projeto de pesquisa intitulado “*Explorando conceitos de Números Inteiros por meio da Programação com Scratch*”, coordenado pelo(a) pesquisador(a) Daniely Berto dos Santos, associado(a) ao programa *Mestrado Profissional em Matemática em Rede Nacional*, sob orientação do(a) pesquisador(a) Elisabeth Cristina de Faria do Instituto de Matemática e Estatística da Universidade Federal de Goiás.

O Colégio Estadual da Polícia Militar Ayrton Senna assume o compromisso de apoiar o desenvolvimento da referida pesquisa pela autorização da coleta de dados durante os meses de *setembro de 2023 a outubro de 2023*.

Declaramos ciência de que nossa instituição é coparticipante do presente projeto de pesquisa, e requeremos o compromisso do(a) pesquisador(a) responsável com o resguardo da segurança e bem-estar dos participantes de pesquisa nela recrutados.

Goiânia, ____ de _____ de 20____.

Assinatura/Carimbo do(a) responsável pela instituição pesquisada

Colégio Estadual da Polícia Militar de Goiás Ayrton Senna
Endereço: Rua JC 10 esquina com Rua JC 37 Jardim Curitiba I, Goiânia - Goiás
Telefones: (062) 3201-6301/3201-6302
E-mail: cpmg-as@pm.go.gov.br

Apêndice B – Questionário 1



UNIVERSIDADE FEDERAL DE GOIÁS
INSTITUTO DE MATEMÁTICA E TECNOLOGIA
MESTRADO PROFISSIONAL EM MATEMÁTICA EM REDE NACIONAL



Instrumento de Coleta de Dados :Questionário 1

Prezados(as) participantes, meu nome é **Daniely Berto dos Santos**, sou discente do Programa de Mestrado Profissional em Matemática em Rede Nacional e a responsável pela pesquisa intitulada “**Explorando conceitos de Números Inteiros por meio da Programação com Scratch**”, a qual tem por objetivo utilizar a programação do Scratch como um recurso para potencializar o interesse e a compreensão do conteúdo de números inteiros e o plano cartesiano por meio de oficinas com estudantes do 7º ano do Ensino Fundamental.

Tal pesquisa ocorre sob orientação da professora doutora Elisabeth Cristina de Faria. Para o desenvolvimento dessa pesquisa preciso de sua colaboração com o preenchimento do questionário a seguir. Esse instrumento de coleta de dados tem por objetivo fazer um levantamento de dados para posterior análise dentro da pesquisa.

Conto com sua colaboração e, desde já, expresso meu agradecimento. Em caso de dúvidas, entre em contato comigo pelo e-mail danielyberto@discente.ufg.br e/ou pelo telefone (62)992890421.

Questionário 1 – Diagnóstico

1. Você gosta da disciplina de Matemática?

Sim Um pouco Não

2. Como classifica seu desempenho na disciplina até o momento neste ano?

Muito ruim Ruim Excelente

Regular Bom

3. Como foi sua compreensão do conteúdo de números inteiros?

Muito boa. Aprendi tudo que é relacionado ao conteúdo dos números inteiros

Bom. Aprendi a maioria dos conteúdos relacionados aos números inteiros

Regular. Aprendi parcialmente os conteúdos relacionados aos números inteiros

Ruim. Tive dificuldades nos conteúdos relacionados aos números inteiros

4. Qual dos conteúdos relacionados a números inteiros você encontrou mais dificuldade durante o processo de aprendizagem? (Você pode assinalar mais de uma opção nos conteúdos)

Reta numérica

Oposto e módulo de um número inteiro

Comparação de números inteiros

Adição de números inteiros

Subtração de números inteiros

Multiplicação de números inteiros

Divisão de números inteiros

Potenciação de números inteiros

Raiz quadrada exata de números inteiros

Expressões numéricas

Resolução de situações-problema com números inteiros

Representação de pontos com coordenadas inteiras no plano cartesiano

Não tive dificuldades nos conteúdos citados anteriormente

5- Sobre o seu conhecimento em tecnologia:

É parcial. Tenho conhecimentos sobre celular e internet

Tenho conhecimento em programação e já criei aplicativos, entre outros

Não tenho conhecimento sobre o assunto

6- Você possui algum conhecimento em programação?

Sim Não Parcialmente

7- Você já ouviu falar sobre o Scratch?

Sim

Não

8- Com qual tipo de método você considera que aprende melhor o conteúdo de matemática?

Fazendo exercícios de fixação após o(a) professor(a) explicar todo o conteúdo.

Fazendo exercícios de fixação ao final de cada etapa do conteúdo explicado pelo(a) professor(a).

Revisando o conteúdo em casa, refazendo os exemplos e atividades propostos anteriormente.

Quando compreendo a relação do conteúdo estudado em sala com situações do cotidiano.

Aulas que envolvem jogos.

Outra forma. Qual? _____

Apêndice C – Questionário 2



UNIVERSIDADE FEDERAL DE GOIÁS
INSTITUTO DE MATEMÁTICA E TECNOLOGIA
MESTRADO PROFISSIONAL EM MATEMÁTICA EM REDE NACIONAL



Instrumento de Coleta de Dados :Questionário 2

Prezados(as) participantes, meu nome é **Daniely Berto dos Santos**, sou discente do Programa de Mestrado Profissional em Matemática em Rede Nacional e a responsável pela pesquisa intitulada “**Explorando conceitos de Números Inteiros por meio da Programação com Scratch**”, a qual tem por objetivo utilizar a programação do Scratch como um recurso para potencializar o interesse e a compreensão do conteúdo de números inteiros e o plano cartesiano por meio de oficinas com estudantes do 7º ano do Ensino Fundamental.

Tal pesquisa ocorre sob orientação da professora doutora Elisabeth Cristina de Faria. Para o desenvolvimento dessa pesquisa preciso de sua colaboração com o preenchimento do questionário a seguir. Esse instrumento de coleta de dados tem por objetivo fazer um levantamento de dados para posterior análise dentro da pesquisa.

Conto com sua colaboração e, desde já, expresso meu agradecimento. Em caso de dúvidas, entre em contato comigo pelo e-mail danielyberto@discente.ufg.br e/ou pelo telefone (62)992890421.

Questionário 2

1. Qual foi seu nível de interesse em relação à proposta apresentada?

Nenhum Pouco Médio Muito

2. Na sua opinião, qual o grau de dificuldade das atividades propostas?

Muito difícil Difícil Regular Fácil

3. Como classifica seu desempenho nas atividades propostas?

Muito ruim Ruim Regular Bom Muito bom

4. Como foi para você participar das atividades na plataforma Scratch?

5. As atividades do Scratch ajudaram você a compreender melhor o conteúdo de números inteiros? Se sim, como? Se não, como poderia ter ajudado?

6. Na sua opinião, o jogo desenvolvido contribuiu para a sua aprendizagem sobre o conteúdo de números inteiros? sim Não
Por quê?

7. Você acha que o Scratch pode ser útil para aprender matemática? Por quê?

8. Quais foram as suas maiores dificuldades ou desafios em relação à plataforma Scratch?

9. Você gostaria que o Scratch fosse utilizado nas aulas da escola como uma ferramenta de aprendizagem? Por quê?

10. Você tem alguma sugestão sobre as oficinas com o Scratch? Comente.

Apêndice D – Termo de Consentimento Livre e Esclarecido - TCLE



UNIVERSIDADE FEDERAL DE GOIÁS INSTITUTO DE MATEMÁTICA E
TECNOLOGIA
MESTRADO PROFISSIONAL EM MATEMÁTICA EM REDE NACIONAL



TERMO DE CONSENTIMENTO LIVRE E ESCLARECIDO - TCLE - PAIS/RESPONSÁVEIS

Você/Sr./Sra, na qualidade de responsável por _____, está sendo convidado(a) a consentir que o(a) menor participe, como voluntário(a), da pesquisa intitulada “**Explorando conceitos de Números Inteiros por meio da Programação com Scratch**”. Meu nome é Daniely Berto dos Santos, sou o(a) pesquisador(a) responsável e minha área de atuação é Matemática. Após receber os esclarecimentos e as informações a seguir, se você consentir na participação do(a) menor sob sua responsabilidade nesse estudo, rubriche todas as páginas e assine ao final deste documento, que está impresso em duas vias, sendo que uma delas é sua e a outra pertence (ao)à pesquisador(a) responsável. Esclareço que em caso de recusa de participação, não haverá penalização para nenhuma das partes. Mas se consentir, as dúvidas *sobre a pesquisa* poderão ser esclarecidas pelo(a) pesquisador(a) responsável, via e-mail danielyberto@discente.ufg.br e, inclusive, sob forma de ligação a cobrar, através do telefone (62) 99289-0421. Ao persistirem as dúvidas sobre os seus direitos como participante desta pesquisa, você também poderá fazer contato com o Comitê de Ética em Pesquisa da Universidade Federal de Goiás, pelo telefone (62)3521-1215, que é a instância responsável por esclarecer as dúvidas relacionadas ao caráter ético da pesquisa. O Comitê de Ética em Pesquisa da Universidade Federal de Goiás (CEP-UFG) é independente, com função pública, de caráter consultivo, educativo e deliberativo, criado para proteger o bem-estar dos/das participantes da pesquisa, em sua integridade e dignidade, visando contribuir no desenvolvimento da pesquisa dentro de padrões éticos vigentes.

A presente pesquisa tem como objetivo geral utilizar a programação do Scratch como um recurso para potencializar o interesse e a compreensão do conteúdo de números inteiros e o plano cartesiano por meio de oficinas com estudantes do 7º ano do Ensino Fundamental. A participação do(a) menor sob sua responsabilidade é importante para a realização desta pesquisa que tem o título “**Explorando conceitos de Números Inteiros por meio da Programação com Scratch**”. Caso o menor se sinta constrangido(a), é garantida a total liberdade de recusar a participar ou retirar seu consentimento a qualquer momento, sem penalidade alguma.

A participação na pesquisa será voluntária, portanto, não haverá despesas pessoais ou gratificação financeira decorrente da participação, caso haja despesas, elas serão ressarcidas. Caso ocorra algum dano, o direito a pleitear indenização para reparação imediata ou futura, decorrentes da cooperação com a pesquisa está garantido em Lei.

O sigilo e anonimato da sua autorização e da participação da criança (ou adolescente) na pesquisa será preservada. A divulgação do nome dele(a) somente acontecerá se for permitida por você, solicito que rubriche no parêntese abaixo a opção de sua preferência:

() Permito a identificação do(a) menor sob minha responsabilidade nos resultadospublicados da pesquisa.

() Não permito a identificação do(a) menor sob minha responsabilidade nos resultadospublicados da pesquisa.

Pode haver também a necessidade de utilizarmos em publicações a opinião do(a)

menor presente em questionário ou observação direta, faça uma rubrica entre os parênteses da opção que valida sua decisão:

() Permito a divulgação da opinião do(a) menor sob minha responsabilidade nos resultados publicados da pesquisa.

() Não permito a divulgação da opinião do(a) menor sob minha responsabilidade nos resultados publicados da pesquisa.

Pode haver também a necessidade de utilizarmos os registros das atividades desenvolvidas do menor em publicações, faça uma rubrica entre os parênteses da opção que valida sua decisão:

() Permito a divulgação dos registros das atividades do(a) menor sob minha responsabilidade nos resultados publicados da pesquisa.

() Não Permito a divulgação dos registros das atividades do(a) menor sob minha responsabilidade nos resultados publicados da pesquisa

Pode haver também a necessidade de utilizarmos imagem do(a) menor sob minha responsabilidade em publicações, faça uma rubrica entre os parênteses da opção que valida sua decisão:

() Permito a divulgação da imagem do(a) menor sob minha responsabilidade nos resultados publicados da pesquisa.

() Não Permito a divulgação da imagem do(a) menor sob minha responsabilidade nos resultados publicados da pesquisa.

Pode haver necessidade de dados coletados em pesquisas futuras, desde que seja feita nova avaliação pelo CEP/UFMG . Assim, solicito a sua autorização, validando a sua decisão com uma rubrica entre os parênteses abaixo:

() Permito a utilização desses dados para pesquisas futuras.

() Não permito a utilização desses dados para pesquisas futuras. Declaro que os resultados da pesquisa serão tornados públicos, sejam eles favoráveis ou não.

Eu, _____, abaixo

assinado, concordo que meu(minha) filho(a) participe do estudo intitulado “**Explorando conceitos de Números Inteiros por meio da Programação com Scratch**”. Informo ter mais de 18 anos de idade e destaco que a participação dele(a) nesta pesquisa é de caráter voluntário. Fui devidamente informado(a) e esclarecido(a) pelo(a) pesquisador(a) responsável _____, sobre a pesquisa, os procedimentos e métodos nela envolvidos, assim como os possíveis riscos e benefícios decorrentes da participação dele(a) no estudo, bem como sobre as garantias de assistência, confidencialidade e esclarecimentos permanentes. Ficou claro também que a participação dele(a) é isenta de despesas e que posso retirar meu consentimento a qualquer momento, sem que isto leve a qualquer penalidade, prejuízos ou perdas e ainda estou ciente de que os resultados desta pesquisa sejam favoráveis ou não, serão tornados públicos. Declaro, portanto, que concordo com a participação dele(a) no projeto de pesquisa acima descrito.

Goiânia, _____ de ____ de 20__.

Assinatura por extenso do(a) responsável

Assinatura por extenso do(a) pesquisador(a) responsável

Testemunhas em caso do(a) responsável ser iletrado(a)

Testemunha 1

Testemunha 2

*IME/UFG - Instituto de Matemática e Estatística da Universidade Federal de Goiás –
Campus Samambaia – R. Jacarandá - Chácara Califórnia, Goiânia - GO – CEP: 74001-
970 – (62) 3521-1208.*

Apêndice E – Termo de Assentimento Livre e Esclarecido – TALE



UNIVERSIDADE FEDERAL DE GOIÁS INSTITUTO DE MATEMÁTICA
TECNOLOGIA
MESTRADO PROFISSIONAL EM MATEMÁTICA EM REDE NACIONAL



TERMO DE ASSENTIMENTO LIVRE E ESCLARECIDO - TALE

Você está sendo convidado(a) a participar, como voluntário(a), da pesquisa associada à dissertação intitulada “**Explorando conceitos de Números Inteiros por meio da Programação com Scratch**”. Meu nome é Daniely Berto dos Santos, sou o(a) pesquisador(a) responsável e minha área de atuação é Matemática. Após receber os esclarecimentos e as informações a seguir, se você aceitar fazer parte do estudo, assine ao final deste documento, que está impresso em duas vias, sendo que uma delas é sua e a outra ficará comigo. Esclareço que em caso de recusa na participação, em qualquer etapa da pesquisa, você não será penalizado(a) de forma alguma. Mas se aceitar participar, as dúvidas *sobre a pesquisa* poderão ser esclarecidas pelo(a) pesquisador(a) responsável, via e-mail danielyberto@discente.ufg.br e, inclusive, sob forma de ligação a cobrar, através do telefone (62) 99289-0421. Ao persistirem as dúvidas sobre os seus direitos como participante desta pesquisa, você também poderá fazer contato com o Comitê de Ética em Pesquisa da Universidade Federal de Goiás, pelo telefone (62)3521-1215, que é a instância responsável por dirimir as dúvidas relacionadas ao caráter ético da pesquisa. O Comitê de Ética em Pesquisa da Universidade Federal de Goiás (CEP-UFG) é independente, com função pública, de caráter consultivo, educativo e deliberativo, criado para proteger o bem-estar dos/das participantes da pesquisa, em sua integridade e dignidade, visando contribuir no desenvolvimento da pesquisa dentro de padrões éticos vigentes.

O objetivo da pesquisa é utilizar a programação do Scratch como um recurso para potencializar o interesse e a compreensão do conteúdo de números inteiros e o plano cartesiano por meio de oficinas com estudantes do 7º ano do Ensino Fundamental. Sua participação é voluntária e livre de qualquer remuneração ou benefício. Você é livre para recusar-se a participar, retirar seu consentimento ou interromper sua participação a qualquer momento. A recusa em participar não acarretará qualquer penalidade. Caso sinta algum desconforto emocional, constrangimento, intimidação, angústia, mal-estar, irritação entre outros, você poderá desistir de sua participação na pesquisa. Em contrapartida, sua participação trará benefícios, tais como, contribuição para formação docente de outros profissionais e potencialização de práticas pedagógicas na educação básica.

Durante todo o período da pesquisa e na divulgação dos resultados, sua privacidade será respeitada, ou seja, seu nome ou qualquer outro dado ou elemento que possa, de alguma forma, identificá-lo, será mantido em sigilo. As informações desta pesquisa são confidenciais e os dados coletados serão divulgados apenas em eventos, relatórios e/ou publicações acadêmicas e científicas. Todo material ficará sob minha guarda por um período mínimo de cinco anos.

Pode haver a necessidade de utilizarmos em publicações a sua opinião presente em questionário ou observação direta, assinale entre os parênteses a opção que valida sua decisão:

() Permito a divulgação da minha opinião nos resultados publicados da pesquisa.

() Não permito a divulgação da minha opinião nos resultados publicados da pesquisa.

Pode haver também a necessidade de utilizarmos os registros das atividades desenvolvidas em publicações, assinale entre os parênteses a opção que valida sua decisão:

() Permito a divulgação dos registros das atividades desenvolvidas nos resultados publicados da pesquisa.

() Não permito a divulgação dos registros das atividades desenvolvidas nos resultados publicados da pesquisa.

Pode haver também a necessidade de utilizarmos sua imagem em publicações, assinale entre os parênteses a opção que valida sua decisão:

() Permito a divulgação da minha imagem nos resultados publicados da pesquisa.

() Não Permito a divulgação da minha imagem nos resultados publicados da pesquisa. Pode haver necessidade de dados coletados em pesquisas futuras, desde que seja feita nova avaliação pelo CEP/UFG. Assim, para validar a sua decisão, assinale entre os parênteses abaixo:

() Permito a utilização desses dados para pesquisas futuras.

() Não permito a utilização desses dados para pesquisas futuras.

Declaro que os resultados da pesquisa serão tornados públicos, sejam eles favoráveis ou não. Os resultados de sua participação poderão ser consultados por você a qualquer momento, bastando manifestar interesse. Informamos que você tem o direito de pleitear indenização (reparação a danos imediatos ou futuros), garantida em lei, decorrentes da sua participação na pesquisa.

Consentimento da Participação na Pesquisa:

Eu, _____, abaixo assinado, concordo em participar do estudo desenvolvido pelo projeto intitulado "**Explorando conceitos de Números Inteiros por meio da Programação com Scratch**". Informo ter _____ anos de idade e destaco que minha participação nesta pesquisa é de caráter voluntário. Fui devidamente informado(a) e esclarecido(a) pelo(a) pesquisador(a) responsável Daniely Berto dos Santos, sobre a pesquisa, os procedimentos e métodos nela envolvidos, os possíveis riscos e benefícios decorrentes de minha participação no estudo, bem como sobre as garantias de assistência, confidencialidade e esclarecimentos permanentes. Também estou ciente que minha participação é isenta de despesas e poderei retirar meu consentimento a qualquer momento, sem que isto leve a qualquer penalidade, prejuízos ou perdas. Estou ciente de que os resultados desta pesquisa, favoráveis ou não, serão tornados públicos. Declaro, portanto, que concordo com a minha participação no projeto de pesquisa acima descrito

Goiânia, ____ de ____ de 20____.

Assinatura por extenso do(a) participante

Assinatura por extenso do(a) pesquisador(a) responsável

Apêndice F – Certificado dos estudantes de participação das oficinas

CERTIFICADO

Certificamos para os devidos fins que o(a) aluno(a)

XXXXXXXXXXXX

participou das oficinas Explorando Conceitos de Números Inteiros por meio da Programação com Scratch, realizadas nos dias 02, 16, 23 e 30 de setembro e 07 e 21 de outubro de 2023, com carga horária de 12 horas.

Goiânia, 20 de novembro de 2023.

Edmilson Ferreira de Jesus-PM
Comandante/Diretor

Daniely Berto dos Santos
Professora de Matemática responsável

Aluno participante

Carga Horária: 12 horas

Conteúdo Programático:

- Entendendo o que é um algoritmo e conhecendo a Plataforma Scratch
- Compreendendo as funções do Scratch (cenários, personagens, blocos e extensões)
- Criação de jogos e animações utilizando o Scratch
- Exploração de conceitos matemáticos envolvendo os Números Inteiros e o Plano Cartesiano por meio da programação com o Scratch.

Apêndice G – Produto Educacional





Instituição de ensino: **UNIVERSIDADE FEDERAL DE GOIÁS**
 Programa: **MESTRADO PROFISSIONAL EM MATEMÁTICA EM REDE NACIONAL**
 Nível: **MESTRADO PROFISSIONAL**
 Área de concentração: **Ensino de Matemática**
 Autora: **Daniely Berto dos Santos**
 Coautora: **Elisabeth Cristina de Faria**
 Coautor: **Adriano Fonseca Silva**
 Produto Educacional: **Guia Pedagógico**
 Nível de ensino: **Ensino Básico**
 Área de conhecimento: **Matemática**

Autora: Daniely Berto dos Santos

Licenciada em Matemática (UFG), Especialista em Educação Inclusiva com ênfase no Atendimento Educacional Especializado (AEE) pela FABEC, Mestranda em Ensino de Matemática (UFG). Professora efetiva de Matemática da Rede Estadual do Colégio Estadual da Polícia Militar Ayrton Senna e Municipal da Escola Municipal Coronel José Viana Alves.

Contato: danielyberto@discente.ufg.br

Coautora: Elisabeth Cristina de Faria

Licenciada em Matemática (UFG), Especialista em Etnomatemática e Modelagem Matemática (PUCCamp/SP), Mestre em Educação Brasileira (FE/UFG) e Doutora em Educação Matemática (PUC/SP). Professora da área da Educação Matemática do Instituto de Matemática da UFG e do Programa de Pós Graduação em Ensino da Educação Básica (CEPAE/UFG).

Contato: beth@ufg.br

Coautor: Adriano Fonseca Silva

Licenciado em Física pela PUC Goiás, Especialista em Ensino de Ciências pela UNB. Mestre em Ensino de Física pela UFG. Professor de Física e Robótica do Colégio Estadual da Polícia Militar Ayrton Senna e Professor de Robótica e Programação do Colégio Fractal.

Contato: adrianofst1977@gmail.com



Sumário

APRESENTAÇÃO	01
A IMPORTÂNCIA DA FORMAÇÃO DO PROFESSOR.....	02
AFINAL, O QUE É O SCRATCH?.....	06
APRENDENDO SOBRE O SCRATCH - LINKS.....	08
JOGOS DESENVOLVIDOS DURANTE A PESQUISA.....	09
JOGO 1 - A AVENTURA DA MATEMÁTICA.....	10
JOGO 2 - ONE PIECE.....	11
JOGO 3 - LABIRINTO.....	12
JOGO 4 - DESAFIOS COM O SONIC.....	13
JOGO 5 - CAI BOLA.....	14
JOGO 6 - CORRIDA DOS MINIONS.....	15
JOGO 7 - A BOLA QUE PERGUNTA.....	16
CONSIDERAÇÕES FINAIS.....	17
REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS.....	18

Apresentação

Este guia pedagógico foi desenvolvido como produto educacional da dissertação intitulada "Explorando conceitos de números inteiros com Scratch". Seu propósito é fornecer um tutorial sobre a plataforma Scratch e destacar alguns jogos desenvolvidos pelos participantes que abordaram o tema dos números inteiros durante a pesquisa. O estudo envolveu 15 estudantes do 7º ano do Ensino Fundamental da rede Estadual de Educação do Estado de Goiás, com o objetivo de observar como os participantes mobilizavam seus conhecimentos de números inteiros por intermédio da programação com o Scratch. As atividades foram realizadas no formato de oficinas, nas quais os alunos aprenderam a utilizar o Scratch e desenvolveram jogos com o conteúdo mencionado. Esperamos que este material possa auxiliar Você, professor, a incorporar elementos que enriqueçam sua prática e facilitem a aprendizagem dos estudantes. Aproveite a leitura!

A importância da formação do professor

2

O papel do professor no processo de ensino-aprendizagem é de suma importância para o desenvolvimento intelectual, emocional e social dos alunos. A formação do professor, portanto, desempenha um papel crucial na construção de uma educação de qualidade.

A formação do professor não se resume apenas à aquisição de conhecimento teórico, mas também envolve o desenvolvimento de habilidades práticas, competências emocionais e um compromisso contínuo com a melhoria do processo educacional. É importante que os professores sejam capazes de adaptar suas práticas pedagógicas às necessidades individuais dos alunos, promovendo um ambiente de aprendizagem inclusivo e estimulante.

O professor comprometido busca motivar os alunos para uma aprendizagem autêntica, incentivando sua criatividade e permitindo que expressem suas ideias. Isso envolve dedicação, compreensão individualizada, equilíbrio entre exigência acadêmica e apoio emocional, além de uma sólida prática pedagógica e empatia. (Camargo; Camargo; Souza, 2019).



3

Compreendemos que quando o professor age como um guia e motivador, não apenas proporciona um ambiente de aprendizagem estimulante, mas também promove o desenvolvimento de habilidades críticas e o pensamento reflexivo dos alunos. Assim, é por meio da mediação ativa do professor que a tecnologia pode se tornar uma verdadeira ferramenta de aprendizagem.

Para Libâneo (1998), a progressão tecnológica desempenha um papel cada vez mais significativo no cenário educacional contemporâneo. Ele destaca que, embora a sala de aula tradicional ainda mantenha sua relevância, é fundamental reconhecer o impacto das mudanças tecnológicas na educação e na vida diária.



4

Sancho (2006) afirma que a efetiva transformação educacional por meio do uso das Tecnologias da Informação e Comunicação (TICs) demandará uma série de mudanças destacando-se o papel do professor que redesenha suas funções e responsabilidades no contexto escolar atual além de outras questões como gestão escolar, administração e sociedade em geral.

O uso do Scratch associado à mediação do professor no ensino de Matemática pode facilitar a aprendizagem dos conteúdos, contribuir para o desenvolvimento de habilidades socioemocionais e para a formação de cidadãos críticos e participativos além de favorecer o desenvolvimento de competências como pensamento crítico, resolução de problemas e trabalho em equipe, ampliando o escopo de aprendizado para além das habilidades matemáticas.



5

A inserção do uso do Scratch no contexto educacional atende a uma das competências da BNCC (2018) relacionada à tecnologia. O documento destaca entre suas dez competências da Educação Básica:

Compreender, utilizar e criar tecnologias digitais de informação e comunicação de forma crítica, significativa, reflexiva e ética nas diversas práticas sociais (incluindo as escolares) para se comunicar, acessar e disseminar informações, produzir conhecimentos, resolver problemas e exercer protagonismo e autoria na vida pessoal e coletiva.

(Brasil, 2018, p. 9)



Afinal, o que é o Scratch?

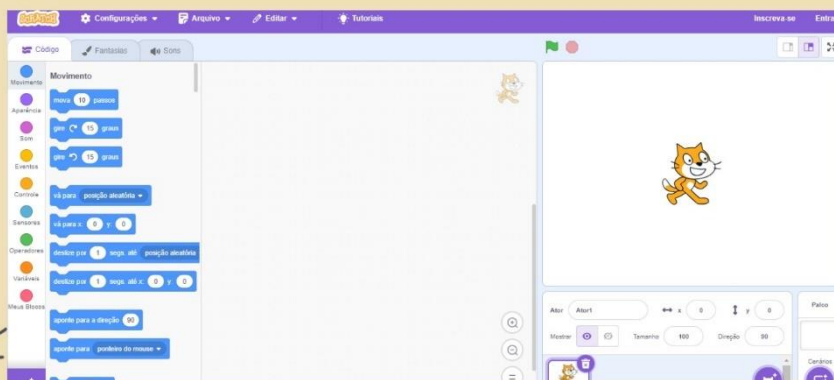
6

O Scratch é um ambiente de programação desenvolvido pelo Instituto Tecnológico de Massachussets (MIT) em 2003 e lançado publicamente em 2007. Inspirado na linguagem LOGO, foi criado para crianças a partir de 8 anos e está disponível em mais de 70 idiomas. O software evoluiu ao longo dos anos, com versões on-line e off-line, incluindo recursos de compartilhamento de projetos, tutoriais e contas especiais para educadores. Sua programação baseia-se em blocos coloridos encaixáveis, tornando-o acessível para iniciantes na área. E o melhor de tudo: é totalmente gratuito!



A imagem a seguir mostra a interface da versão on-line do Scratch

7



Aprendendo sobre o SCRATCH - Links

8

A seguir estão os links sobre o Scratch

- [Apresentação](#)
- [Cadastro de conta, configuração de idioma e comandos](#)
- [Cadastro Conta Educador](#)
- [Como pesquisar projetos prontos e alterar valores na programação](#)
- [Compreendendo os blocos](#)
- [Site do Scratch](#)
- [Montando um projeto \(programação 1\)](#)
- [Montando um projeto \(programação 2\)](#)
- [Montando um projeto \(programação 3\)](#)
- [Extensões do Scratch \(Parte I\)](#)
- [Extensões do Scratch \(Parte II\)](#)
- [Tutorial \(Site\)](#)



Jogos desenvolvidos durante a pesquisa

9

Ao longo das oficinas, os estudantes desenvolveram jogos na plataforma Scratch. O conteúdo explorado nos jogos foram números inteiros, pois percebemos o quanto esse assunto é importante e os estudantes apresentam dificuldades. A seguir mostraremos os jogos criados para que sirva de inspiração ou mesmo sejam utilizados como um recurso para a aula. Lembrando que as programações são passíveis de alterações e podem ser adaptadas com outros assuntos conforme o interesse e necessidade. Fica aqui o nosso agradecimento aos estudantes participantes por todo o empenho e dedicação na construção dos jogos!

Vamos conhecê-los?



A aventura da Matemática

10

01

Este jogo repleto de fases e com um final surpreendente, tem como objetivo utilizar os números inteiros para conquistar alguns artefatos e auxiliar o mago. Cada vez que conquistar um artefato, clique nele para prosseguir seu jogo. Essa é uma aventura cheia de reviravoltas que irá te surpreender. Vamos lá?



Disponível em:

<https://scratch.mit.edu/projects/910843003>

One Piece

11

02

Você é um companheiro da tripulação dos Chapéus de Palha e tem uma missão que é achar o tesouro. Ao longo do caminho terá inimigos que passarão perguntas de números inteiros, mas não se preocupe, você terá seus companheiros junto com você! Boa sorte!



Disponível em:

<https://scratch.mit.edu/projects/910197339>

Labirinto

12

03

Neste jogo você deve ajudar Ruan (o menino) a pegar o tesouro. Para isso, você deverá responder desafios envolvendo números inteiros.

Utilize as setas para movimentação. Boa sorte!



Disponível em:

<https://scratch.mit.edu/projects/900896314/>

Desafios com o Sonic

13

04

Neste jogo você ajudará o Sonic a passar por duas fases respondendo questões com números inteiros. Vamos ajudá-lo?



Disponível em:

<https://scratch.mit.edu/projects/908783511/>

Cai bola

14

05

Você deverá acertar os cálculos envolvendo números inteiros. As operações que podem aparecer serão adição, subtração, multiplicação e potenciação que são escolhidas aleatoriamente a cada rodada. Cada acerto vale 1 ponto. O jogo acaba quando a bola encostar no chão.

Vamos ver quantos pontos você fará?



Disponível em:

<https://scratch.mit.edu/projects/894913065/>

Corrida dos Minions

15

06

Neste jogo você participará de uma corrida com personagens dos Minions. Um vilão se move constantemente enquanto um dos Minions só se move se você resolver questões de matemática. Vamos lá?




Disponível em:


<https://scratch.mit.edu/projects/960826490/>

16

A bola que pergunta

07


Neste jogo você deverá responder perguntas envolvendo cálculos com adição de números inteiros em um minuto. Vamos ver quantas você acerta?




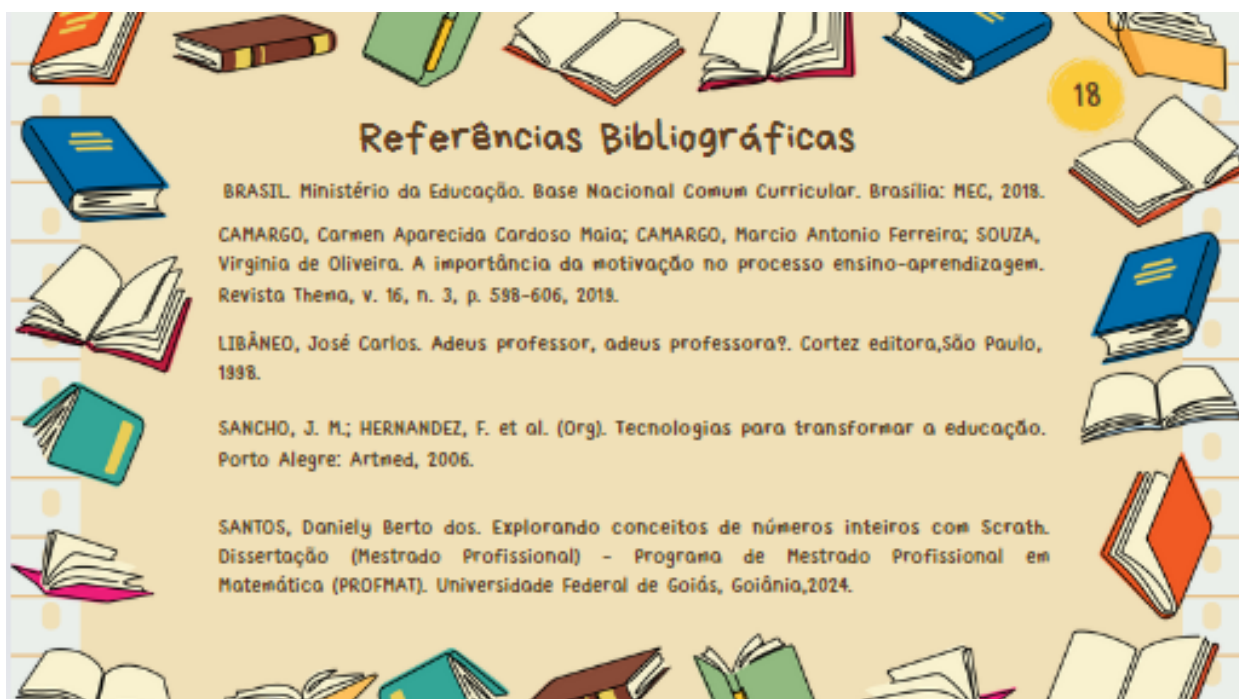
Disponível em:
<https://scratch.mit.edu/projects/910819698/>

17

Considerações Finais

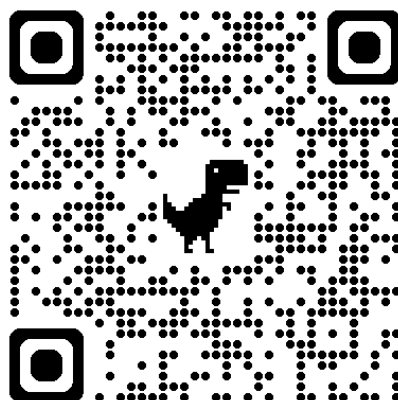
Essa pesquisa indicou apenas o começo de um caminho mais abrangente. Isso nos leva a refletir sobre futuros estudos que não apenas explorem os efeitos imediatos dessa abordagem, mas também suas consequências a longo prazo no desenvolvimento cognitivo e criativo dos alunos. Como a interação com o Scratch influencia não apenas a compreensão de números inteiros, mas também o pensamento crítico, a resolução de problemas e a colaboração entre os alunos? O papel do professor como mediador pode ser ainda mais aprimorado para maximizar esses benefícios? São questões que merecem investigações mais detalhadas, com o objetivo de promover uma educação cada vez mais focada no aluno e adaptada às necessidades atuais.





Disponível para visualização e download em:

<http://educapes.capes.gov.br/handle/capes/747795>



QR CODE da página

Anexo A – Carta de Anuência da Secretaria de Educação do Estado de Goiás

19/06/23, 09:57

SEI/GOVERNADORIA - 48782534 - Carta



ESTADO DE GOIÁS
SECRETARIA DE ESTADO DA EDUCAÇÃO

Carta nº 292/2023 - SEDUC

Goiânia, 16 de junho de 2023.

Carta de Anuência

Assunto: Carta de Anuência

Secretaria de Estado da Educação (Seduc), por meio da Superintendência de Apoio ao Desenvolvimento Curricular (SUPADEC), declara ter realizado análise dos documentos constantes nos presentes autos, referentes à solicitação de autorização de pesquisa intitulada "Explorando conceitos de números inteiros por meio da Programação com Scratch", da estudante de mestrado do Programa de Pós-Graduação *Stricto Sensu* Mestrado Profissional em Matemática em Rede Nacional - PROFMAT, Daniely Berto dos Santos, da Universidade Federal de Goiás - UFG, sob orientação da professora Dra. Elisabeth Cristina de Faria.

A referida pesquisa tem por objetivo geral utilizar a programação Scratch como recurso para potencializar o interesse e a compreensão do conteúdo de números inteiros e o plano cartesiano, por meio de oficinas com estudantes do 7º ano do ensino fundamental.

A pesquisa será realizada no Colégio Estadual da Polícia Militar de Goiás Ayrton Senna, para estudantes do 7º ano do ensino fundamental, por meio da aplicação de oficinas e da observação participante, com objetivo de analisar e compreender o processo de construção do desenvolvimento do pensamento matemático em perspectivas diversas, indo além de dados numéricos.

Isso posto, a Secretaria de Estado da Educação (Seduc), por meio da Superintendência de Apoio ao Desenvolvimento Curricular (SUPADEC), no uso de suas atribuições legais se manifesta favorável à supracitada solicitação de pesquisa considerando que, conforme mencionado no projeto, a utilização de uma linguagem de programação no Scratch estimula o pensamento lógico, a tomada de decisões e a experimentação, enquanto promove a autonomia e confiança dos estudantes em suas habilidades matemáticas.

Assim, esta Superintendência se coloca à disposição para quaisquer iniciativas que preconizem a construção do conhecimento científico como responsabilidade social da ciência da informação.

NAYRA CLAUDINNE GUEDES MENEZES COLOMBO
Superintendente de Apoio ao Desenvolvimento Curricular

19/06/23, 09:57

SEI/GOVERNADORIA - 48782534 - Carta

APARECIDA DE FÁTIMA GAVIOLI SOARES PEREIRA
Secretária de Estado da Educação



Documento assinado eletronicamente por **NAYRA CLAUDINNE GUEDES MENEZES COLOMBO**, Superintendente, em 19/06/2023, às 08:26, conforme art. 2º, § 2º, III, "b", da Lei 17.039/2010 e art. 3ºB, I, do Decreto nº 8.808/2016.



Documento assinado eletronicamente por **APARECIDA DE FATIMA GAVIOLI SOARES PEREIRA**, Secretário (a) de Estado, em 19/06/2023, às 09:55, conforme art. 2º, § 2º, III, "b", da Lei 17.039/2010 e art. 3ºB, I, do Decreto nº 8.808/2016.



A autenticidade do documento pode ser conferida no site
http://sei.go.gov.br/sei/controlador_externo.php?acao=documento_conferir&id_orgao_acesso_externo=1 informando o código verificador 48782534 e o código CRC 2E69C76A.

SUPERINTENDÊNCIA DE APOIO AO DESENVOLVIMENTO CURRICULAR
AVENIDA QUINTA AVENIDA 212 Qd.71 Lt.S/L, S/C - Bairro SETOR LESTE VILA NOVA -
GOIANIA - GO - CEP 74643-030 - .



Referência: Processo nº 202300006059265



SEI 48782534

Anexo B – Parecer consubstanciado do CEP



PARECER CONSUBSTANCIADO DO CEP

DADOS DO PROJETO DE PESQUISA

Título da Pesquisa: Explorando conceitos de Números Inteiros por meio da programação com Scratch

Pesquisador: Daniely Berto dos Santos

Área Temática:

Versão: 2

CAAE: 70642523.7.0000.5083

Instituição Proponente: Universidade Federal de Goiás

Patrocinador Principal: Financiamento Próprio

DADOS DO PARECER

Número do Parecer: 6.265.993

Apresentação do Projeto:

Pesquisa realizada no âmbito do Mestrado Profissional em Matemática em Rede Nacional. A pesquisa será realizada no Colégio Estadual da Polícia Militar de Goiás Ayrton Senna, para estudantes do 7º ano do ensino fundamental, por meio da aplicação de oficinas e da observação participante, com objetivo de analisar e compreender o processo de construção do desenvolvimento do pensamento matemático em perspectivas diversas, indo além de dados numéricos.

Objetivo da Pesquisa:

Utilizar a programação do Scratch como um recurso para potencializar o interesse e a compreensão do conteúdo de números inteiros e o plano cartesiano por meio de oficinas com estudantes do 7º ano do Ensino Fundamental.

Avaliação dos Riscos e Benefícios:

Ao participarem do processo de investigação na escola, pode acontecer, em algum momento, situações de constrangimento por motivos de inibição e/ou timidez, ou ainda outros motivos particulares aos sujeitos da pesquisa. No entanto, aos sujeitos será esclarecido que todo o processo é voluntário e que eles podem se afastar da pesquisa quando quiserem sem prejuízo de qualquer natureza. Em relação aos benefícios, a pesquisa contribuirá na formação dos participantes, além de fomentar o debate em relação às possibilidades de promover uma aprendizagem de forma significativa inserindo elementos da tecnologia no âmbito das aulas de matemática.

Endereço: Rodovia R2, n. 3.081, Parque Tecnológico Samambaia, Edifício K2, sala 110, piso 1
 Bairro: Campus Samambaia CEP: 74.690-970
 UF: GO Município: GOIANIA
 Telefone: (62)3521-1215 Fax: (62)3521-2045 E-mail: cep.prpi@ufg.br

Comentários e Considerações sobre a Pesquisa:

A pesquisa será realizada no Colégio Estadual da Polícia Militar de Goiás Ayrton Senna, para estudantes do 7º ano do ensino fundamental, por meio da aplicação de oficinas e da observação participante, com o objetivo de analisar e compreender o processo de construção do desenvolvimento do pensamento matemático em perspectivas diversas, indo além de dados numéricos. Serão 8 oficinas realizadas no contraturno para 8 alunos da escola. A escolha dos alunos interessados será feita por sorteio. Ao longo de cada oficina, os estudantes irão saber o que é um algoritmo em uma programação, conhecerão a plataforma Scratch (blocos, personagens e programações), serão instigados sobre conteúdos matemáticos presentes nas programações e utilizarão conteúdos de números inteiros e o plano cartesiano nas atividades propostas dentro da programação. Serão aplicados dois questionários aos participantes. O questionário 1 é de perguntas fechadas e busca compreender a compreensão sobre números inteiros, o conhecimento das tecnologias e o conhecimento da Plataforma Scratch. O questionário 2 é após as oficinas e versa sobre a desenvoltura no uso da Plataforma Scratch, as dificuldades, a contribuição no processo de aprender os conceitos da matemática. O financiamento é próprio e a coleta de dados está prevista para acontecer entre outubro e dezembro de 2023.

Considerações sobre os Termos de apresentação obrigatória:

Foram apresentados os seguintes termos: Projeto de pesquisa, Folha de Rosto assinada pelo diretor do IME; Anuência do Colégio Estadual da Polícia Militar Ayrton Senna; Anuência da Secretaria de Estado da Educação de Goiás, Termo de Compromisso assinado pela equipe de pesquisa, TALE e TCLE. O TALE e TCLE estão escritos de forma clara, apresentam benefícios e riscos, possibilidade de indenização, possibilidade de ligação a cobrar e forma de participação dos estudantes.

Conclusões ou Pendências e Lista de Inadequações:

As pendências anteriores foram atendidas (retirada do termo entrevista e inclusão do termo questionário nos arquivos apresentados). Dessa forma, o projeto não apresenta óbices éticos à realização de pesquisa com seres humanos.

Considerações Finais a critério do CEP:

Informamos que o Comitê de Ética em Pesquisa/CEP-UFG considera o presente protocolo APROVADO. O mesmo foi considerado em acordo com os princípios éticos vigentes. Reiteramos a importância deste Parecer Consubstanciado, e lembramos que o(a) pesquisador(a) responsável deverá encaminhar ao CEP-UFG os relatórios parciais e o Relatório Final baseado na conclusão do estudo e na incidência de publicações decorrentes deste, de acordo com o disposto na Resolução CNS n. 466/12 e Resolução CNS n. 510/16. O prazo para entrega do Relatório é de até 30 dias após o encerramento da pesquisa, previsto para novembro de 2023.

Este parecer foi elaborado baseado nos documentos abaixo relacionados:

Continuação do Parecer: 6.265.993

Tipo Documento	Arquivo	Postagem	Autor	Situação
Informações Básicas do Projeto	PB_INFORMAÇÕES_BÁSICAS_DO_PROJETO_2164967.pdf	10/08/2023 19:40:04		Aceito
Outros	CARTA_DE_ENCAMINHAMENTO.pdf	10/08/2023 19:33:40	Daniely Berto dos Santos	Aceito
Outros	TALE.pdf	10/08/2023 19:25:11	Daniely Berto dos Santos	Aceito
TCLE / Termos de Assentimento / Justificativa de Ausência	TCLE.pdf	10/08/2023 19:24:42	Daniely Berto dos Santos	Aceito
Projeto Detalhado / Brochura Investigador	Projeto.pdf	19/06/2023 22:10:27	Daniely Berto dos Santos	Aceito
Outros	TermoCompromissoDiscentes.pdf	19/06/2023 22:06:43	Daniely Berto dos Santos	Aceito
Outros	AnuenciaSecretaria.pdf	19/06/2023 22:05:59	Daniely Berto dos Santos	Aceito
Outros	AnuenciaEscola.pdf	19/06/2023 22:05:30	Daniely Berto dos Santos	Aceito
Outros	InstrumentodeColetadeDados.pdf	19/06/2023 22:04:57	Daniely Berto dos Santos	Aceito
Folha de Rosto	Folhaderosto.pdf	19/06/2023 22:02:34	Daniely Berto dos Santos	Aceito

Situação do Parecer:

Aprovado

Necessita Apreciação da CONEP:

Não

GOIANIA, 28 de Agosto De 2023

Assinado por:

Rosana de Moraes Borges Marques(Coordenador(a))

Endereço: Rodovia R2, n. 3.061, Parque Tecnológico Samambaia, Edifício K2,sala 110, piso 1
 Bairro: Campus Samambaia CEP: 74.690-970
 UF: GO Município: GOIANIA
 Telefone: (62)3521-1215 Fax: (62)3521-2045 E-mail: cep.prpi@ufg.br

Anexo C – Certificado de participação na XXX Semana do IME/UFG



XXX Semana do IME e VII Seminário de Pesquisa e Pós-Graduação do IME/UFG de 18 a 20 de outubro de 2023

CERTIFICADO

Certificamos que:

DANIELY BERTO DOS SANTOS

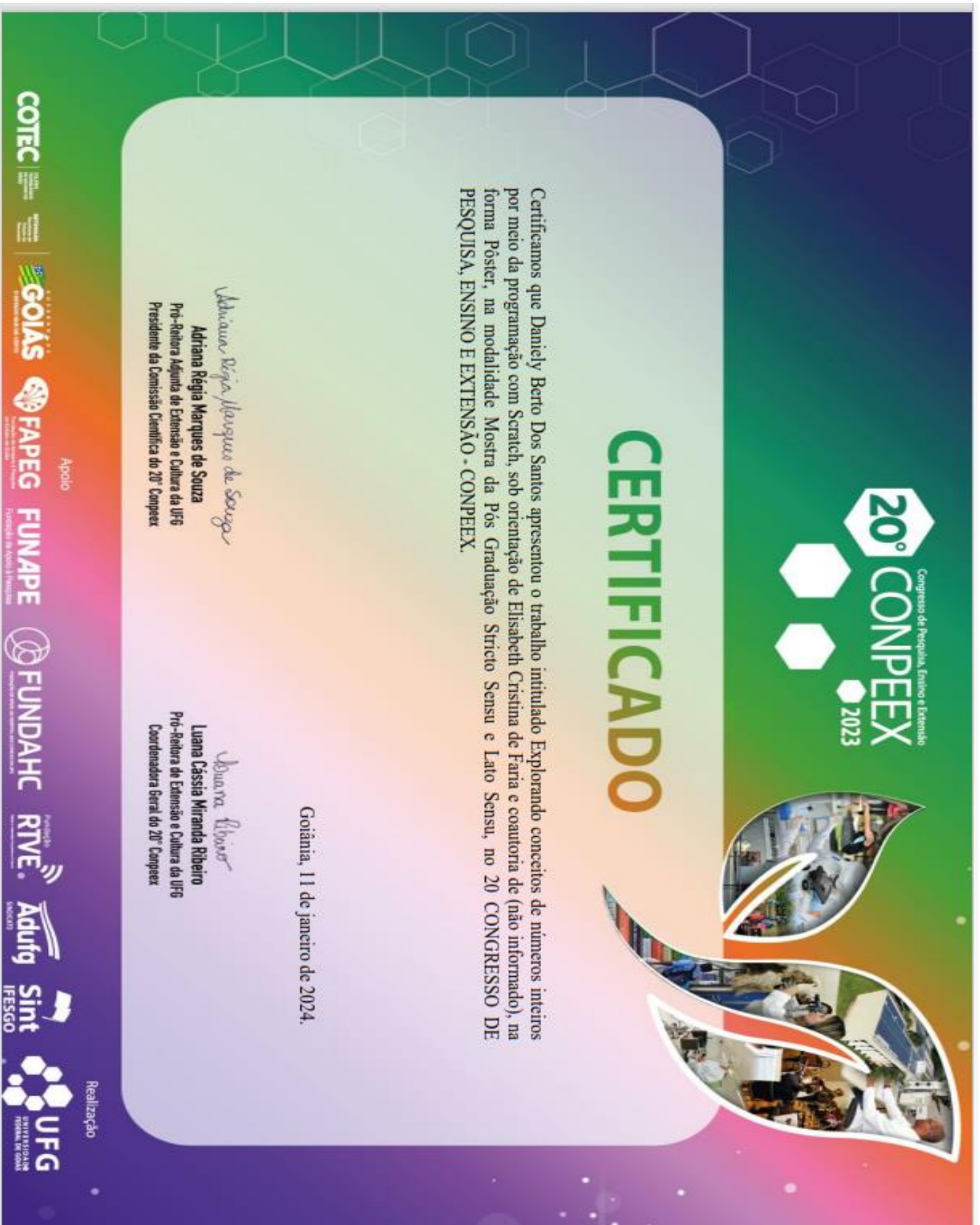
participou da **XXX Semana do IME e VII Seminário de Pesquisa e Pós-Graduação do IME/UFG**, com 30 horas de atividades, no período de 18/10/2023 a 20/10/2023, organizado pelo Instituto de Matemática e Estatística da UFG em Goiânia, Goiás.



Alacyr José Gomes
Comitê organizador


João Carlos da Rocha Medrado
Diretor do IME/UFG



Anexo D – Certificado de Apresentação de Pôster no CONPEEX





 Congresso de Pesquisa, Ensino e Extensão

CERTIFICADO

Certificamos que Daniely Berto Dos Santos apresentou o trabalho intitulado Explorando conceitos de números inteiros por meio da programação com Scratch, sob orientação de Elisabeth Cristina de Faria e coautoria de (não informado), na forma Pôster, na modalidade Mostra da Pós Graduação Stricto Sensu e Lato Sensu, no 20 CONGRESSO DE PESQUISA, ENSINO E EXTENSÃO - CONPEEX.

Goiânia, 11 de janeiro de 2024.

Adriana Regina Marques de Souza

Adriana Regina Marques de Souza
 Pro-Reitora Adjunta de Extensão e Cultura da UFG
 Presidente da Comissão Científica do 20º Conpeex

Luana Cassia Miranda Ribeiro

Luana Cassia Miranda Ribeiro
 Pro-Reitora de Extensão e Cultura da UFG
 Coordenadora Geral do 20º Conpeex

Realização

