

INSTITUTO FEDERAL SUL-RIO-GRANDENSE
CAMPUS PELOTAS-VISCONDE DA GRAÇA
PROGRAMA DE PÓS-GRADUAÇÃO EM CIÊNCIAS E TECNOLOGIAS NA EDUCAÇÃO
MESTRADO PROFISSIONAL EM CIÊNCIAS E TECNOLOGIAS NA EDUCAÇÃO

RENAN VAZ DE SOUZA

**A PLATAFORMA SCRATCH COMO POSSIBILIDADE
PARA APRENDIZAGEM CRIATIVA EM EXPRESSÕES
NUMÉRICAS NO ENSINO FUNDAMENTAL**

**Pelotas
2024**

RENAN VAZ DE SOUZA

**A PLATAFORMA SCRATCH COMO POSSIBILIDADE
PARA APRENDIZAGEM CRIATIVA EM EXPRESSÕES
NUMÉRICAS NO ENSINO FUNDAMENTAL**

Dissertação apresentada ao Programa de Pós-Graduação em Ciências e Tecnologias na Educação do Campus Pelotas - Visconde da Graça do Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia Sul-rio-grandense como parte dos requisitos para a obtenção do título de Mestre em Ciências e Tecnologias na Educação.

Trabalho de Conclusão de Curso defendido e aprovado em: 03 de outubro de 2024.

Banca examinadora:

Prof^a. Dr^a Maria Isabel Giusti Moreira
Orientadora
(CaVG/IFSul)

Prof.^o Dr^o Fernando Treptow Brod
Coorientador
(CaVG/IFSul)

Prof. Dr. Vinícius Carvalho Beck
(CaVG/IFSul)

Prof.^a Dr.^a Verlani Timm Hinz
(CaVG/IFSul)

Prof.^a Dr.^a Carla Denize Ott Felcher
(UFPel)

S729p Souza, Renan Vaz de
A Plataforma Scratch como possibilidade para aprendizagem criativa em
Expressões Numéricas no Ensino Fundamental/ Renan Vaz de Souza. – 2024.
96 f. : il.

Dissertação (Mestrado) – Instituto Federal Sul-Rio-Grandense, Câmpus Pelotas
Visconde da Graça, Programa de Pós - graduação em Ciências e Tecnologias da
Educação, 2024.

Orientadora: Profa. Dra. Maria Isabel Giusti Moreira.

Coorientador: Prof. Dr. Fernando Treptow Brod.

1. Tecnologias na educação. 2. Ensino de matemática. 3. Operações
matemáticas. 4. Método de ensino. I. Moreira, Maria Isabel Giusti (ori.). II. Brod,
Fernando Treptow (coord.). III. Título.

CDU: 37.02:51

Catálogo na fonte elaborada pelo Bibliotecário
Vitor Gonçalves Dias CRB 10/1938
Câmpus Pelotas Visconde da Graça

Dedico este trabalho em especial a minha mãe, meu porto seguro, que sempre acreditou em mim e fez de tudo para que eu pudesse evoluir e estar sempre adquirindo conhecimentos.

AGRADECIMENTO

À minha esposa e ao meu filho pelo carinho e apoio. Também por manter a estrutura necessária nos bastidores e por abdicar do tempo e espaço, principalmente nas aulas e atividades dentro de casa, durante a pandemia.

À todas as escolas e professores que fizeram parte da minha trajetória de formação.

À minha orientadora pela paciência, pelas orientações e pelo apoio de prontidão, apresentado durante todo o programa de mestrado.

Ao meu coorientador pelas sugestões apresentadas que enriqueceram o trabalho realizado.

À banca, que contribuiu com as sugestões e questionamentos que nortearam o desenvolvimento do trabalho.

“Basta ajuizar bem para bem fazer, e julgar o melhor que nos seja possível para fazermos também o nosso melhor”.

René Descartes.

RESUMO

Diante do déficit de aprendizagem em Matemática nos anos finais do Ensino Fundamental, agravado pela pandemia de COVID-19, especialmente nos conteúdos de expressões numéricas e operações matemáticas básicas, este estudo visa investigar e implementar estratégias pedagógicas utilizando a Plataforma Scratch para promover a aprendizagem criativa. Essa abordagem educacional enfatiza a criatividade no processo de aprendizagem, envolvendo os alunos ativamente em projetos que permitem explorar suas paixões, colaborar com outros, brincar com ideias e criar algo. A pesquisa, de enfoque metodológico qualitativo, é classificada como uma intervenção pedagógica com o objetivo principal de desenvolver um guia didático para auxiliar professores de Matemática do 9º ano a resgatar conceitos de expressões numéricas, incluindo adição, subtração, multiplicação, divisão e potenciação, utilizando a plataforma Scratch com foco na aprendizagem criativa. O estudo baseia-se nos princípios de Mitchel Resnick, que destacam a importância de projetos, pares, paixão e brincar. Os alunos foram conduzidos por um processo estruturado de imaginar, criar, brincar, compartilhar, refletir e reimaginar, utilizando o Scratch para desenvolver jogos, animações e histórias interativas envolvendo a Matemática. Essa abordagem visa tornar o ensino da Matemática mais lúdico, além de fomentar a colaboração e a interação entre os alunos, potencializando a aprendizagem criativa. Durante a aplicação do produto educacional, desafios técnicos e contextuais foram observados, incluindo problemas de infraestrutura e de acessibilidade digital. No entanto, a resiliência dos alunos e o suporte contínuo do professor/pesquisador permitiram superar tais obstáculos, evidenciando a capacidade dos estudantes de se adaptar e prosperar em um ambiente de aprendizagem tecnológica. Os resultados indicaram uma melhoria na motivação dos alunos e uma maior compreensão dos conceitos matemáticos abordados. A análise das atividades revelou que a integração de tecnologias digitais, aliada a uma abordagem criativa e colaborativa, pode transformar o ensino da Matemática, tornando-o mais relevante e acessível.

Palavras-chave: operações matemáticas; espiral criativa; intervenção pedagógica; tecnologias digitais.

ABSTRACT

Considering the learning deficits in Mathematics in the final years of Elementary School, exacerbated by the COVID-19 pandemic, especially in the content areas of numerical expressions and basic mathematical operations, this study aims to investigate and implement pedagogical strategies using the Scratch Platform to promote creative learning. This educational approach emphasizes creativity in the learning process, actively involving students in projects that allow them to explore their passions, collaborate with others, play with ideas, and create something new. The research, with a qualitative methodological focus, is classified as a pedagogical intervention with the main objective of developing a didactic guide to help 9th-grade Mathematics teachers revisit concepts of numerical expressions, including addition, subtraction, multiplication, division, and exponentiation, using the Scratch platform with a focus on creative learning. The study is based on the principles of Mitchel Resnick, which highlight the importance of projects, peers, passion, and play. Students were guided through a structured process of imagining, creating, playing, sharing, reflecting, and reimagining, using Scratch to develop games, animations, and interactive stories involving mathematics. This approach aims to make mathematics teaching more playful, as well as foster collaboration and interaction among students, enhancing learning. During the implementation of the educational product, technical and contextual challenges were observed, including infrastructure and digital accessibility issues. However, the students' resilience and the continuous support of the teacher/researcher allowed these obstacles to be overcome, demonstrating the students' ability to adapt and thrive in a technological learning environment. The results indicated an improvement in student motivation and a greater understanding of the mathematical concepts addressed. The analysis of activities revealed that the integration of digital technologies, combined with a creative and collaborative approach, can transform mathematics teaching, making it more relevant and accessible.

Keywords: mathematical operations; creative spiral; pedagogic intervention; digital tools.

LISTA DE FIGURAS

Figura 1. Tela Inicial de Cadastro.....	48
Figura 2. Área de Trabalho.....	49
Figura 3. Registro da realização do Momento 01	58
Figura 4. Alunos realizando as atividades em duplas.	58
Figura 5. Exemplo de Cartões Scratch utilizado no Momento 02.....	62
Figura 6. Vídeo e Explicação sobre Operações matemáticas no Scratch.....	65
Figura 7. Cartão Scratch - Bloco de Operadores	68
Figura 8. Processo de Imaginação do Projeto do Scratch - Dupla A.....	70
Figura 9. Processo de Imaginação do Projeto do Scratch – Dupla B.....	70
Figura 10. Processo de Imaginação do Projeto do Scratch - Dupla C	71
Figura 11. Processo de Imaginação do Projeto do Scratch - Dupla D	71
Figura 12. Processo de Imaginação do Projeto do Scratch - Dupla E.....	71
Figura 13. Formação das duplas e seguimento das atividades do Momento 04.....	75
Figura 14. Duplas colocando em prática seus projetos.....	78
Figura 15. Professor/pesquisador auxiliando os discentes.....	79
Figura 16. Projeto do Scratch - Dupla A.....	82
Figura 17. Projeto do Scratch - Dupla B.....	82
Figura 18. Projeto do Scratch - Dupla C.....	83
Figura 19. Projeto do Scratch - Dupla D.....	83
Figura 20. Projeto do Scratch - Dupla E.....	83
Figura 21. Capa do Produto Educacional.....	86

LISTA DE QUADROS

Quadro 1. Mapeamento das publicações	24
Quadro 2. Sistematização dos trabalhos da Revisão de Literatura.....	25
Quadro 3. Processo Criativo da Aprendizagem Criativa	41
Quadro 4. Quatro Ps da Aprendizagem Criativa com o Scratch	50
Quadro 5. Momentos Pedagógicos do Guia Didático.....	52
Quadro 6. Proposta e Temática dos Projetos de cada Dupla.....	69

LISTA DE ABREVIATURAS E SIGLAS

BDTD/UFG - Universidade Federal de Goiás

BNCC - Base Nacional Comum Curricular

CAPES - Coordenação para o Aperfeiçoamento de Pessoal de Nível Superior

COVID-19 - Coronavírus 2019

CEFET-RS - Centro Federal de Educação Tecnológica de Pelotas

DCE - Diretório Central dos Estudantes

EMEF - Escola Municipal de Ensino Fundamental

IFSul - Instituto Federal de Educação, Ciências e Tecnologia Sul-rio-grandense

MIT - Instituto de Tecnologia de Massachusetts

PCN - Parâmetros Curriculares Nacionais

TDIC - Tecnologias Digitais de Informação e Comunicação

UCPel - Universidade Católica de Pelotas

UFPeI - Universidade Federal de Pelotas

SUMÁRIO

MEMORIAL DO AUTOR.....	14
1 INTRODUÇÃO.....	17
2 REVISÃO DE LITERATURA	23
2.1 Exposição dos Estudos Referentes.....	24
2.2 Considerações sobre as obras.....	30
3 AS TECNOLOGIAS DIGITAIS.....	32
4 APRENDIZAGEM CRIATIVA	36
5 METODOLOGIA	45
5.1 Contexto da Pesquisa	47
5.2 A Ferramenta Digital: O Scratch.....	48
6 A APRENDIZAGEM CRIATIVA E O SCRATCH NA PRÁTICA: UMA PROPOSTA DIDÁTICA	52
7 AVALIAÇÃO DA APRENDIZAGEM CRIATIVA E DO SCRATCH.....	57
7.1 Momento 01.....	57
7.2 Momento 02.....	61
7.3 Momento 03.....	64
7.4 Momento 04.....	73
7.5 Momento 05.....	80
7.6 Momento 06.....	84
CONSIDERAÇÕES FINAIS	87
REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS	89
APÊNDICE A - TCLE.....	92
ANEXO A - CARTÕES SCRATCH	93

MEMORIAL DO AUTOR

Desde minha infância fui uma criança preocupada com o futuro, sempre me diverti como todos os meus amigos, mas nunca me esqueci da parte dos estudos, pois sempre tive em mente que como pobre e negro, a única coisa que poderia diminuir o abismo em que eu vivia seria através dos estudos. Sempre fui muito ligado à área da Matemática, mas fui perceber o tamanho da lacuna que existia em tudo que havia aprendido tanto no Ensino Fundamental, como no Ensino Médio público, o qual cursei até 2001, quando nesse mesmo ano ingressei num curso técnico profissionalizante no antigo Cefet-RS, hoje Instituto Federal Sul-rio-grandense (IFSul) - Campus Pelotas.

Na época já havia passado por um ano de cursinho pré-Cefet, mas na verdade me dei conta quando fui realizar a prova de vestibular, de que mesmo num cursinho por um ano, havia aprendido muito pouco, pois a metodologia dos cursinhos não é a mesma utilizada nas escolas públicas, muito menos na escola que eu conclui meu Ensino Médio, mas enfim, fiz a prova da primeira vez e não passei, ingressei na Instituição na segunda vez em que fiz o vestibular.

O meu primeiro contato com o curso técnico foi aterrorizante, devido à falta de base que trouxe do Ensino Médio cursado em uma escola pública. Alguns professores acreditavam que eu deveria saber tudo e faziam muitas comparações entre os alunos da mesma turma. Eu odiava esse tipo de prática, pois, como grupo, tínhamos realidades muito diferentes. Cada um vinha de um lugar da cidade e, muitas vezes, de municípios vizinhos. Eu ficava indignado com essas comparações, pois isso não deveria ser considerado um parâmetro.

Logo, seguindo em frente e batendo de frente com a realidade, me deparei com um problema gravíssimo que desde então passou a rondar meus pensamentos: “Porque eu não conseguia aprender Matemática como os outros naquele momento”? O que eu poderia fazer para melhorar mais e equilibrar meus conhecimentos matemáticos com o restante da turma?

A resposta só eu poderia dar e procurei essa resposta com estudo - estudei muito, rodei algumas vezes e, finalmente em meados de 2006, consegui me formar um pouco melhor em Matemática e mais maduro também, no Curso Técnico Profissionalizante em Manutenção Eletromecânica.

Como técnico trabalhei pouco tempo, percebi que não tinha dom nenhum para trabalhar na área de Manutenção Eletromecânica na qual eu me formei. Decidi, então, em 2008 prestar vestibular na Universidade Federal de Pelotas (UFPel) para o Curso de Licenciatura em Matemática, onde fui aprovado na primeira chamada. Ao cursá-lo também tive muitas dificuldades, pois como já havia dito, terminei o curso técnico um pouco melhor, mas não cem por cento. Sendo assim, tive que estudar o quádruplo do que todos estudavam para aprender alguma coisa e dar fim àquelas velhas lacunas que sempre rondavam meu desenvolvimento na área da Matemática.

Cursei cinco semestres na UFPel e em meados de 2010 mudei para a Universidade Católica de Pelotas (UCPel) noturno. Nessa última Instituição me dei conta de que já havia adquirido muita experiência, que já havia internalizado muitos conhecimentos e que, finalmente, estava pronto para trabalhar como professor de Matemática. Assim, em 2015, me formei em Licenciatura Plena em Matemática, tendo logo depois sido aprovado no concurso público da Prefeitura Municipal de Pelotas.

A partir de então, minha vida mudou, finalmente havia me tornado Professor de Matemática e foi aí que os problemas começaram a aparecer - comecei a me deparar com a realidade, nua e crua, uma realidade dura, ou seja: falta de estrutura, falta de equipamentos, escolas distantes do centro, dificuldades de locomoção, vários problemas, mas confesso que o maior problema que eu encontrei, foi o que me fez procurar o Mestrado Profissional em Ciências e Tecnologias na Educação no Campus Pelotas - Visconde da Graça do IFSul, no ano de 2021/2. O intuito dessa procura era encontrar uma forma de auxiliar os alunos do nono ano do Ensino Fundamental em relação ao déficit de aprendizagem relativo às expressões numéricas, através do uso das tecnologias digitais.

A escolha dos alunos de nono ano do Ensino Fundamental (anos finais) se deu pelo fato de eu ser professor dessas turmas em duas disciplinas, Matemática e Introdução à Computação no ano de 2023 e 2024, em uma escola municipal na Cidade de Pelotas - Rio Grande do Sul e, através das vivências escolares, perceber o fato de que muitos alunos apresentam déficit de aprendizagem, principalmente pós-pandemia de COVID-19, em relação às expressões numéricas, desde a montagem de expressões mais simples com a utilização da adição, subtração, multiplicação e divisão até as mais complexas, como aquelas que usam as potências. Minha

indagação, então, era de como eu poderia auxiliar esses alunos, de uma forma mais lúdica e criativa, no ensino e na aprendizagem de Matemática?

Foi no decorrer do tempo, no desenrolar do curso de Mestrado que fui mergulhando no mundo das tecnologias digitais, onde conheci minha orientadora e meu coorientador e a partir de muitas trocas de ideias começamos a encaminhar a minha pesquisa e a delinear o foco do meu trabalho

Desse modo, revimos o foco de análise, que de possível resolução de problemas passou para possível solução de problemas, visto que decidiu-se trabalhar com a linguagem de programação Scratch, onde podem aplicados conhecimentos de Matemática, mais precisamente, de Expressões Numéricas através da aprendizagem criativa, o que me faz sentir um misto de apreensão, felicidade e insegurança, mas também um sentimento muito grande de satisfação e realização, pois a princípio estamos prestes a auxiliar em processo de mudança, não somente pessoal, mas uma mudança plural para a sociedade.

O ingresso no Mestrado Profissional abriu as portas na minha escola para que eu pudesse desenvolver todos os meus conhecimentos através da disciplina de Introdução à Computação, uma disciplina voltada aos conceitos básicos da computação e com foco nos conhecimentos iniciais de programação, através da plataforma Scratch.

Sendo assim, essa disciplina acabou auxiliando o professor de Matemática para que o mesmo pudesse aplicar conhecimentos de Matemática através do uso de uma tecnologia digital, o que de fato poderia trazer para a disciplina em questão um lado mais lúdico e divertido, transformando todo esse conhecimento em aprendizagem criativa, baseado no conceito de Mitchel Resnick.

1 INTRODUÇÃO

Na EMEF Frederico Ozanan, localizada em Pelotas - RS, observou-se, nos últimos anos, um crescente desinteresse dos alunos do nono ano pela disciplina de Matemática. Esse fenômeno parece estar relacionado, em parte, à falta de comprometimento com os estudos e ao desinteresse por parte das famílias, que, muitas vezes, possuem mais de uma criança. À medida que os filhos mais velhos crescem, acabam assumindo responsabilidades com os mais novos, resultando em menos acompanhamento escolar. Como consequência, esses alunos apresentam déficits de aprendizagem em conceitos fundamentais de Matemática, especialmente nas operações básicas, ao longo da educação básica.

Masola e Allevato (2019) definem déficits como aquilo que contrasta com facilidade, pois tudo aquilo que dominamos se torna mais fácil de realizar. Com efeito, a dificuldade está relacionada com o que não dominamos; um obstáculo que quando vencido, pode eliminar ou amenizar o problema, ou seja, em princípio, a dificuldade envolve questões de superação pessoal. A partir dessa definição, vemos que superar uma dificuldade é também se superar e se melhorar a partir das adversidades já superadas. É possível pensar que cabe ao aluno decidir superar suas dificuldades, mas, para isso, é necessário que ele enxergue um propósito, ou seja, se a dificuldade do aluno é aprender matemática, ele precisa enxergar um propósito em aprender matemática para superar essa dificuldade. Então, é nesse ponto que podemos observar o desinteresse do aluno pela disciplina de Matemática, já que aquele conhecimento não tem propósito para a sua vida.

Segundo Fonseca e Santos (2019), a aversão do aluno pela Matemática é nítida, pois mesmo com a consciência do papel fundamental dessa área do saber para a evolução humana, o intelecto cognitivo, não apenas do aluno, mas de diversas pessoas do âmbito educacional, perpétua em entendê-la como uma simples obrigatoriedade curricular que só servirá exclusivamente na escola, sendo apenas necessário obter nota para conseguir aprovação na disciplina. Silva Neto (2020) identificou, por meio de um questionário proposto a alunos dos anos finais do ensino fundamental, que eles não gostavam de matemática devido ao seu nível de dificuldade, mesmo quando entendiam a importância dessa área do saber para o dia a dia.

Tais problemas se agravaram com a pandemia de COVID-19, embora já existissem anteriormente. Antes da pandemia, os professores ainda conseguiam tentar soluções mais imediatas para as dificuldades apresentadas pelos alunos. Com a pandemia causada pela COVID-19, a situação piorou, pois nem todos os estudantes conseguiram participar do ensino remoto. De acordo com Santos (2020, p. 06), o ensino remoto foi “uma medida temporária adotada para atender as demandas educacionais dos estudantes e docentes em distanciamento físico”.

Isso pode ter ocorrido por falta de vontade de aprender devido a condições psicológicas, pela ausência de acesso à Internet ou até mesmo pela falta de um computador ou celular. Esses fatores contribuíram significativamente para um aumento expressivo de demandas e déficits de aprendizagem nos componentes curriculares como um todo, sendo a Matemática a mais afetada.

Para Santos (2020. p.12)

Com relação a receptividade dos alunos ao ensino remoto, os professores destacaram que estes, em princípio, se mostram dispersos e angustiados; outros não deram muita importância por pensar que seria algo provisório, com duração de apenas algumas semanas, aguardando o retorno do presencial para dedicarem maior atenção aos estudos. No entanto, ao perceberem que a situação se prolongaria por tempo indeterminado passaram a se adaptar ao “novo normal”.

Alinhar o ensino de Matemática com o objetivo de tentar auxiliar no déficit de aprendizagem a partir da utilização das tecnologias digitais é uma proposta que se alinha às demandas da educação contemporânea. As tecnologias digitais não apenas facilitam o acesso à informação, mas também criam novas formas de interação e aprendizado. Ao incorporar tecnologias digitais na sala de aula, o professor pode transformar a maneira como os alunos lidam com conceitos matemáticos, tornando-os mais acessíveis e aplicáveis ao cotidiano. Além disso, essa abordagem pode incentivar um aprendizado mais ativo e colaborativo, onde os alunos são coautores de seu próprio processo de construção do conhecimento.

Nesse contexto, as tecnologias digitais proporcionam recursos valiosos para o ensino de Matemática, oferecendo plataformas que simulam problemas reais e permitem a prática de conceitos de forma interativa e visual. Aplicativos, jogos educativos e softwares de simulação podem transformar a forma como os alunos compreendem tópicos complexos, como álgebra e geometria, por meio de experimentação. Essas tecnologias também podem ajudar a diagnosticar e corrigir os déficits de aprendizagem ao oferecer práticas repetidas e personalizadas, de acordo

com as necessidades individuais de cada aluno. Além disso, o uso dessas tecnologias promove a autonomia no aprendizado, permitindo que os alunos explorem os conteúdos no seu próprio ritmo.

Avaliando a realidade dos discentes, observa-se que muitos deles pertencem à geração de nativos digitais, indivíduos que nasceram e cresceram imersos em tecnologias digitais. De acordo com o educador e pesquisador Marc Prensky (2001), esses jovens estão habituados a utilizar dispositivos como smartphones, videogames, tablets e outros dispositivos móveis, além de estarem constantemente conectados à Internet. Para eles, a tecnologia não é uma ferramenta opcional, mas sim uma parte integral de suas vidas, usada tanto para o entretenimento quanto para a obtenção de informações. Prensky (2001) sugere que esses jovens possuem uma maneira única de aprender e processar informações, já que estão acostumados a um fluxo rápido de dados e a buscar respostas online antes mesmo de recorrer a livros ou fontes impressas. Essa familiaridade com a tecnologia pode ser uma vantagem se utilizada de forma estratégica no ambiente educacional.

Diante desse cenário, o papel do professor precisa ser repensado. Não se trata apenas de dominar o conteúdo matemático, mas também de compreender como utilizar as tecnologias digitais para potencializar o aprendizado. O professor passa a atuar como um mediador, auxiliando os alunos a navegar por essas tecnologias e a extrair delas o máximo proveito. Para isso, a formação continuada dos educadores torna-se indispensável, visto que o avanço tecnológico é rápido, e é essencial que os professores acompanhem essas mudanças para integrá-las de forma eficaz às suas práticas pedagógicas. Essa formação deve incluir não apenas o domínio das tecnologias, mas também o desenvolvimento de estratégias pedagógicas que estimulem a autonomia dos alunos e favoreçam a personalização do ensino, permitindo que cada estudante avance conforme suas necessidades e seu ritmo de aprendizagem.

O professor agora se depara com uma realidade diferente daquela em que ele era o detentor exclusivo do saber. Hoje, muitos docentes podem não estar plenamente preparados para utilizar as tecnologias digitais de maneira eficiente, e é fundamental que esse cenário seja transformado. Segundo Perrenoud (2000), as tecnologias digitais podem contribuir significativamente para a qualificação dos trabalhos pedagógicos e didáticos contemporâneos, pois permitem a criação de situações de

aprendizagem ricas, complexas e diversificadas. Dessa forma, a incorporação dessas tecnologias não só amplia o repertório pedagógico, mas também possibilita uma maior interação e dinamismo na sala de aula.

Assim, segundo a Base Nacional Comum Curricular (BNCC) (Brasil, 2018), todos os alunos devem compreender e utilizar as Tecnologias Digitais de Informação e Comunicação (TDIC) com um olhar mais crítico e reflexivo. Dessa forma, futuramente, eles poderão resolver problemas de maneira eficaz, tornando-se protagonistas de suas vidas pessoais e sociais.

Para que todos esses conhecimentos sejam efetivamente incorporados no espaço de ensino e de aprendizagem, é imprescindível que os professores tenham conhecimento e amplo domínio sobre as tecnologias digitais. Somente assim poderão mediar o processo de ensino e de aprendizagem, permitindo que os alunos desenvolvam as habilidades necessárias para utilizar as Tecnologias Digitais de Informação e Comunicação de maneira crítica e reflexiva. Devido a essas mudanças, é necessário que os docentes renovem suas práticas pedagógicas, sendo essencial que metodologias e práticas diferenciadas sejam estudadas e aplicadas no contexto de sala de aula para chamar a atenção dos nativos digitais com os quais trabalhamos diariamente.

A aplicação das Tecnologias Digitais de Informação e Comunicação (TDIC) pode ser uma grande oportunidade para mudar a perspectiva de aprendizagem dos discentes da EMEF Frederico Ozanan, que, ao longo dos anos finais do Ensino Fundamental, vêm se desinteressando progressivamente pelo estudo da Matemática. Esse cenário foi agravado pela pandemia de COVID-19, que intensificou os déficits de aprendizagem, principalmente em escolas públicas de áreas mais vulneráveis, como a EMEF Frederico Ozanan, onde muitos alunos enfrentam desafios socioeconômicos e familiares que afetam diretamente o desempenho escolar. Com base nessa realidade, como pesquisador e professor de Matemática, este autor sentiu a necessidade de auxiliar os alunos no resgate do déficit de aprendizagem intensificados no período pós-pandemia, buscando alternativas criativas e lúdicas. Diante disso, surge o seguinte problema de pesquisa: **“Como auxiliar os alunos do nono ano do Ensino Fundamental, com déficit de aprendizagem em expressões numéricas, a aprenderem de forma lúdica e criativa?”**

Acredita-se que uma forma de tornar o Ensino de Matemática criativo e mais próximo da realidade dos alunos é através da utilização da Aprendizagem Criativa, empregando tecnologias digitais. Para colocar essa proposta em prática, foi necessário, primeiramente, escolher a ferramenta digital a ser utilizada para auxiliar os alunos no ensino e na aprendizagem de Matemática de forma mais lúdica e criativa.

Após diversas buscas, optou-se pela Plataforma Scratch, que é uma plataforma de programação online, gratuita e de acesso livre. Essa plataforma permite que os usuários coloquem sua criatividade em prática através da criação de jogos, animações e histórias. Ao utilizar blocos de programação, os alunos podem aguçar a imaginação, visualizar suas criações, brincar com o que foi criado e compartilhar com os colegas, refletindo sobre o que planejaram.

Para isso, é necessário ver o processo de aprender como um processo de aprendizagem pessoal, ou seja, um processo de aprendizagem pessoal criativo, que se torna efetivo (ou significativo) a partir do momento em que se constrói uma aprendizagem baseada na experiência de vida do sujeito, com elementos do seu dia a dia, contextos e suas vivências.

O intuito de usar a Plataforma Scratch é fomentar a utilização da aprendizagem criativa, trazendo o máximo possível da maneira que as crianças aprendem para todo o ambiente de criação na plataforma Scratch. A ideia é não fazer comparações sobre um momento ou outro, mas sim somar tudo de positivo que acontece com as crianças na educação infantil, onde elas são criativas através de brincadeiras, e aplicar esses princípios em outros níveis educacionais. Isso inclui errar, corrigir erros, compartilhar histórias e sentimentos.

Reforçar conceitos matemáticos e tornar a aprendizagem da Matemática mais atrativa e lúdica para os alunos é um grande desafio. No entanto, esse desafio pode ser enfrentado utilizando as potencialidades das tecnologias digitais. Ao trazer essas tecnologias digitais, que já fazem parte do cotidiano dos alunos, para dentro da sala de aula, podemos aproveitar a criatividade de cada um. A aplicação da Plataforma Scratch permite que os alunos usem sua imaginação, aprendam através da experimentação e desenvolvam habilidades matemáticas de forma envolvente e divertida.

Dessa forma, o **objetivo geral** deste trabalho foi desenvolver um guia didático que auxilie os professores de Matemática do 9º ano do Ensino Fundamental a resgatar

o conteúdo de expressões numéricas, utilizando a plataforma Scratch com foco na aprendizagem criativa. Os **objetivos específicos** deste projeto são: apresentar a plataforma Scratch aos alunos, destacando suas funcionalidades e benefícios para a aprendizagem criativa e; elaborar estratégias de uso da plataforma como apoio pedagógico nas aulas de Matemática, com ênfase no resgate das expressões numéricas por meio do desenvolvimento de jogos, histórias e/ou animações.

Na sequência, no Capítulo 2, será apresentado o memorial do autor deste projeto, no qual será utilizada a primeira pessoa do discurso. Em seguida, teremos o Capítulo 3, que aborda a revisão de literatura deste trabalho. O Capítulo 4 será referente ao Referencial Teórico, trazendo os principais autores das temáticas desta pesquisa. Após isso, o Capítulo 5 tratará da metodologia da pesquisa, bem como do contexto e dos sujeitos envolvidos. O Capítulo 6 trará a Aprendizagem Criativa e o Scratch na prática, mostrando de cada momento proposto no Scratch através da aprendizagem criativa. O Capítulo 7 mostrará a Avaliação da Aprendizagem Criativa e do Scratch na prática, evidenciando todas as criações dos alunos e o aprendizado absorvido através dos momentos e atividades propostos. Por fim, no Capítulo 8, faremos as Considerações Finais, realizando uma análise geral de todo o trabalho, tanto na parte teórica quanto na prática, onde são explanados todos os conceitos trabalhados no decorrer destas sessões.

2 REVISÃO DE LITERATURA

Este capítulo tem como objetivo apresentar e discutir o referencial teórico que embasa a presente pesquisa, abordando os trabalhos relacionados ao uso tecnologias digitais para auxiliar no resgate das Expressões Numéricas na disciplina de Matemática, baseando-se no uso do software Scratch e na aprendizagem criativa. Sendo assim, os resultados aqui apresentados buscam apontar publicações que secundaram cientificamente a respeito do tema desta pesquisa.

Posto isso, as fontes consultadas são publicações científicas que têm como objeto de pesquisa, relação com a utilização do software Scratch como ferramenta digital de ensino e de aprendizagem, através de validação com alunos de turmas do Ensino Fundamental.

A base de dados escolhida para a realização da revisão de literatura foi o Portal de Periódicos da Coordenação para o Aperfeiçoamento de Pessoal de Nível Superior (CAPES)¹. O processo de busca se deu por trabalhos relacionados à temática deste trabalho, sendo delimitado o idioma “língua portuguesa” ou “português”, pelo fato do pesquisador não possuir domínio em outras línguas. Além disso, foram escolhidos artigos, dissertações e teses que estivessem disponíveis na íntegra e a definição do ano de corte de 2017 a 2021. A busca e a seleção dos trabalhos foram realizadas no período de agosto de 2022 a novembro de 2022.

Desta forma, foi feita uma busca no repositório da CAPES, onde delimitou-se o período de 2017 a 2021 e o idioma em português, sendo que os descritores utilizados juntos foram “Matemática” *and* “aprendizagem criativa” *and* “scratch” *and* “Ensino Fundamental” *and* “expressões numéricas”.

A pesquisa iniciou com uma busca ampla, resultando em 73.135 trabalhos. A partir dessa amostra inicial, foi necessário refinar os resultados com base em filtros específicos para garantir a relevância dos trabalhos analisados. O primeiro filtro aplicado incluiu as categorias “Mestrado Profissional” e “Ciências Exatas e da Terra”, reduzindo o número para 7.604 trabalhos. Em seguida, foram utilizados os filtros “Matemática” *and* “Ensino”, que restringiram a busca a 2.774 trabalhos.

O próximo passo foi aplicar os filtros “Ensino de Matemática” *and* “Matemática em Rede Nacional”, o que resultou em 1.541 trabalhos. Finalmente, ao focar

¹ Disponível em: <https://www-periodicos-capes-gov-br.ezl.periodicos.capes.gov.br/index.php?> Acesso 22 de novembro de 2022

especificamente na "Biblioteca Digital de Teses e Dissertações (BDTD/UFG)", o número foi reduzido para 58 trabalhos.

Com os 58 trabalhos selecionados, realizou-se uma análise inicial baseada nos títulos, eliminando aqueles que não estavam diretamente relacionados à temática escolhida. Posteriormente, foi feita uma leitura dos resumos para refinar ainda mais a seleção. Nos casos em que persistiam dúvidas quanto à relevância, foi realizada a leitura completa do trabalho. Esse processo rigoroso de triagem e análise levou à seleção final de 6 trabalhos, que estão apresentados no Quadro 1.

Quadro 1. Mapeamento das publicações

TÍTULO	AUTORES	ANO	Tipo
A Contribuição do Scratch Como Possibilidade de Material Didático Digital de Matemática no Ensino Fundamental	Zoppo, Beatriz Maria	2017	Artigo
Programação na Resolução de Problemas Envolvendo Polígonos Regulares Por Meio do Scratch: Uma Experiência no Ensino Fundamental	Quequi, Greice Borges	2021	Artigo
Uma Aplicação do Software Scratch no Ensino Fundamental.	Mafra, Josiane Barroso	2021	Dissertação
Pensamento Computacional, Scratch e Matemática: Possíveis Relações.	Souza, Pedro Henrique Giraldi De	2021	Dissertação
Programação Visual no Ensino Fundamental: Uso do Scratch.	Bulegon, Ana Marli; Hentges, Vanice	2019	Artigo
Estudo Propositivo Para a Aprendizagem Significativa das Equações Algébricas do Primeiro Grau Através do Scratch.	Puccia, Mariana Oliveira; Reichert, Janice Teresinha	2020	Artigo

Fonte: Autoria Própria.

2.1 Exposição dos Estudos Referentes

No Quadro 2 apresentamos um quadro sistematizado dos principais elementos da revisão de literatura contendo os objetivos, referencial teórico e metodologias das pesquisas listadas no Quadro 1. A seguir a mesma foram detalhadas e exploradas.

Quadro 2. Sistematização dos trabalhos da Revisão de Literatura.

AUTORES	OBJETIVO	METODOLOGIA
Zoppo (2017)	Compreender como uma linguagem de programação pode ser utilizada por professores e alunos em sala de aula, por apresentar uma interface acessível e não exigir conhecimentos técnicos aprofundados sobre programação para ser utilizada.	Investigar como estudantes de uma turma de 5.º ano do Ensino Fundamental de uma escola da Rede Municipal de Ensino de Curitiba interagem frente ao uso de um objeto de aprendizagem sobre o conteúdo das unidades de medida de comprimento.
Quequi (2021)	Examinar aspectos declarativos externalizados por estudantes do nono ano do Ensino Fundamental, ao programarem situações relacionadas à geometria dos polígonos regulares, por meio do software Scratch.	Externalizar, por parte do sujeito, ações, ideias, registros orais e escritos contribuiu tanto na utilização da programação com o software Scratch quanto na resolução de situações relacionadas à geometria de polígonos regulares e outros conceitos relacionados à Matemática.
Mafra (2021)	Estimular a aprendizagem dos discentes e oportunizar a utilização como auxílio na resolução de problemas por meio da experimentação e reflexão, pois necessita de uma resposta não automática que estimule a criatividade, a participação efetiva, a discussão de ideias e proporciona uma aprendizagem significativa e criativa.	Realizar uma avaliação referente aos seguintes temas: segmento de reta no plano cartesiano, segmentos paralelos em relação aos eixos no plano cartesiano, o uso do cálculo da distância entre dois pontos, ponto médio de um segmento, a construção de triângulos, quadrados e retângulos, o cálculo de perímetro e área do retângulo no plano cartesiano e proporcionalidade de segmentos.
Souza (2021)	Identificar conceitos relacionados ao pensamento computacional que surgiram em meio a estudantes do nono ano de uma Escola Estadual de Ensino Fundamental da cidade de Rio Claro em São Paulo, ao realizarem atividades a partir de um conteúdo matemático qualquer.	Foram geradas cinco atividades, no primeiro momento eram ensinadas funcionalidades do software através de alguma atividade que o relacionasse algum conteúdo matemático, já num segundo momento, através da atividade realizada e baseada num determinado conteúdo de Matemática, os discentes poderiam se dedicar mais à manipulação e exploração do programa, com o intuito de utilizarem os conhecimentos adquiridos em outras atividades futuras.

Bulegon e Hentges (2019)	Trabalhar conceitos básicos de Matemática de forma que esses conceitos pudessem ser aplicados na plataforma, alinhados à linguagem de programação.	Foi realizada uma coleta de dados que propiciou a construção e elaboração de atividades como: animações, jogos e histórias com estudantes de 9 a 11 anos de um quinto ano, de uma Escola Pública Municipal em São João do Polêsine/RS.
Puccia e Reichert (2020)	Trabalhar a compreensão da variável algébrica aplicada a diferentes populações através de ferramentas digitais.	Num primeiro momento aplicou-se um questionário para investigar as dificuldades relacionadas à interpretação de problemas e da variável algébrica, no objeto de conhecimento de Equações algébricas do 1º Grau e, os conhecimentos prévios sobre lógica de programação. Após, realizou-se uma intervenção na turma, com a introdução do Scratch, buscando aliar o seu uso ao processo de implementação computacional de situações-problema.

Fonte: Autoria Própria.

O estudo de Zoppo (2017) contribui de forma significativa para o processo de formação continuada de professores de Matemática na perspectiva do ensino e da aprendizagem, com o uso do software Scratch como ferramenta digital, com foco na aprendizagem criativa, oportunizando uma análise sobre a prática educacional e a busca do desenvolvimento docente.

Zoppo (2017) baseou-se em Fava (2014, p. 23) para enfatizar que a escola atual já não é mais a mesma, pois o modelo de transmissão de conhecimentos já está ultrapassado, ineficiente e ineficaz, pois não atende mais às necessidades do público atual, devido ao grande fluxo de informações que se atualizam a cada instante, devido ao uso da Internet.

Sendo assim, o trabalho de Fava (2014), resultou da realização de uma experiência de campo qualitativa, que procurou investigar como estudantes de uma turma de 5.º ano do Ensino Fundamental de uma escola da Rede Municipal de Ensino de Curitiba interagem frente ao uso de um objeto de aprendizagem sobre o conteúdo unidades de medida de comprimento, construído com o uso do software Scratch. Essa proposta teve o intuito de compreender como uma linguagem de programação pode ser utilizada por professores e alunos em sala de aula, por apresentar uma interface acessível e não exigir conhecimentos técnicos aprofundados sobre programação para ser utilizada.

Zoppo (2017) menciona Lèvy (1993, 2011), que afirma que a integração das tecnologias digitais na sociedade permite o compartilhamento diário de informações

em uma velocidade impressionante. Esse processo reduz virtualmente as distâncias e amplia as formas de manifestação do conhecimento, possibilitando que as pessoas recebam e troquem informações de maneira globalizada.

Para tal autora, é necessário que a sociedade atual, além de manusear tecnologias digitais, busque indivíduos críticos e autônomos, que saibam filtrar conteúdos e se posicionar diante dos problemas, de forma rápida e criativa. Por isso, a necessidade de substituir a atual forma de ensino e de aprendizagem por um formato dinâmico, fora do formato do professor que detém o conhecimento, para um formato onde o aluno aprenda interagindo e utiliza o professor como mediador do processo de ensino e de aprendizagem, visto que tal formato de aprendizagem possibilita que os discentes sejam independentes intelectualmente.

A autora observou que o software Scratch pode ser utilizado como alavanca no processo motivacional, de interesse, de formação cognitiva e coletiva e trabalho coadjutor para a realização das atividades. A mesma também indica que a formação continuada é essencial para a amplificação pedagógica do docente e do processo de ensino e de aprendizagem. Ainda ressalta a necessidade, por parte das instituições de ensino, do incentivo aos processos formativos no âmbito escolar, considerando as particularidades das áreas de conhecimento, a partir da realidade vivida pelo docente.

Já o trabalho de Quequi (2021) aborda a construção de uma investigação utilizando a sistemática qualitativa em um ambiente no qual os discentes conseguissem expressar suas ideias, suas construções e opiniões, pois o comportamento humano é influenciado pelo contexto. Tal pesquisa teve como objetivo examinar aspectos declarativos externalizados por estudantes do nono ano do Ensino Fundamental, ao programarem situações relacionadas à geometria dos polígonos regulares, por meio do software Scratch.

Segundo a autora, a contribuição teórica que visa compreender o processo de construção dos conceitos é a Teoria dos Campos Conceituais, de Vergnaud, e a prática de programar e de aprender relacionado ao ensino é o Construcionismo de Seymour Papert. A experimentação foi realizada no segundo semestre do ano de 2019 com discentes do nono ano do Ensino Fundamental dos Anos Finais de uma escola privada na zona norte de Porto Alegre.

Diante dos resultados, constatou-se que o propósito desta experiência de externalizar, por parte do sujeito, ações, ideias, registros orais e escritos contribuiu

tanto na utilização da programação com o software Scratch quanto na resolução de situações relacionadas à geometria de polígonos regulares e outros conceitos relacionados à Matemática.

Além disso, os estudantes sistematizaram suas resoluções observando padrões, construindo algoritmos e fazendo generalizações, desenvolvendo seu pensamento computacional. Ainda, para Quequi (2021), o uso do Scratch foi relevante como ferramenta para pensar, construir e testar seus teoremas e seus conceitos em ação.

A dissertação de Mafra (2021) relata a experiência de uma turma de nono ano do Ensino Fundamental anos finais, que utilizou a linguagem gráfica de programação Scratch, partindo do princípio de que seria essencial associar a linguagem de programação aos anos finais e utilizada como introdução ao conteúdo sobre grandezas e medidas no plano cartesiano para o nono ano.

Segundo Mafra (2021), os roteiros utilizados naquele trabalho atuam, em relação à Matemática, como ferramenta que estimula a aprendizagem dos discentes e oportuniza a utilização como auxílio na resolução de problemas por meio da experimentação e reflexão, pois necessita de uma resposta não automática que estimule a criatividade, a participação efetiva, a discussão de ideias e proporciona uma aprendizagem significativa e criativa.

O autor também enfatiza que, ao utilizar a plataforma relacionada aos conteúdos, os discentes conseguem realizar uma avaliação referente aos seguintes temas: segmento de reta no plano cartesiano, segmentos paralelos em relação aos eixos no plano cartesiano, o uso do cálculo da distância entre dois pontos, ponto médio de um segmento, a construção de triângulos, quadrados e retângulos, o cálculo de perímetro e área do retângulo no plano cartesiano e proporcionalidade de segmentos.

Segundo Souza (2021) foi possível identificar conceitos relacionados ao pensamento computacional que surgiram em meio a estudantes do nono ano de uma Escola Estadual de Ensino Fundamental da cidade de Rio Claro em São Paulo, ao realizarem atividades a partir de um conteúdo matemático qualquer.

Para a realização do estudo, o autor utilizou uma abordagem qualitativa, onde foram realizadas algumas observações diante dos alunos na disciplina de Práticas de Matemática, onde foram geradas cinco atividades, com duas turmas de nono ano da Escola Estadual Professora Carolina Augusta Seraphim, onde a dinâmica das aulas

ocorreu em dois momentos: no primeiro momento eram ensinadas funcionalidades do software através de alguma atividade que o relacionasse algum conteúdo matemático, já num segundo momento, através da atividade realizada e baseada num determinado conteúdo de Matemática, os discentes poderiam se dedicar mais à manipulação e exploração do programa, com o intuito de utilizarem os conhecimentos adquiridos em outras atividades futuras.

Para Souza (2021), a pesquisa teve um embasamento investigativo e fundamentou-se através das relações entre o pensamento computacional, a Matemática e o Scratch. A análise dos dados revela conceitos provenientes das interações dos alunos com os temas, que surgiram a partir de sua curiosidade durante as atividades relacionadas à inserção das tecnologias digitais nas aulas de Matemática. Além disso, essa prática demonstra resultados positivos nas atividades desenvolvidas por eles ao utilizarem o software em tarefas matemáticas.

O trabalho de Bulegon e Hentges (2019) é um estudo de caso que envolve Programação Visual no Ensino Fundamental, a partir do uso do software Scratch, com o objetivo de trabalhar conceitos básicos de Matemática de forma que esses conceitos pudessem ser aplicados na plataforma, alinhados à linguagem de programação. A partir do uso do Scratch, foi realizada uma coleta de dados que propiciou a construção e elaboração de atividades como: animações, jogos e histórias com estudantes de 9 a 11 anos de um quinto ano, de uma Escola Pública Municipal em São João do Polêsine/RS.

Para Bulegon e Hentges (2019), os resultados encontrados mostram que a programação através do Scratch fortaleceu o estudo dos conteúdos de Matemática em sala de aula e a aprendizagem dos estudantes, despertando a autonomia ao estudar fora do ambiente escolar sobre as Tecnologias Digitais da Informação e Comunicação. Nesse caso, o estudo de conteúdos de Matemática alinhados à linguagem de programação através do software Scratch.

A dissertação de Puccia e Reichert (2020) teve como objetivo trabalhar a compreensão da variável algébrica em diferentes grupos de alunos, utilizando tecnologias digitais, como o Scratch. Na Matemática elementar, uma 'variável' é um símbolo que representa um número arbitrário, não totalmente especificado ou desconhecido. Segundo Serrasqueiro, “diz-se que uma quantidade x é variável quando passa por diferentes estados de grandeza”.

Logo, essa pesquisa visava avaliar as contribuições da linguagem de programação Scratch aplicadas ao estudo das Equações Algébricas de 1º Grau. A pesquisa foi realizada com uma turma de 8º ano de uma Escola da Rede Estadual em Lages-SC.

Segundo Puccia e Reichert (2020), as atividades de Matemática foram desenvolvidas em 10 encontros, num total de 16 horas e a coleta de dados foi feita através de uma investigação qualitativa, com a aplicação de testes antes e após os encontros, sobre Equações Algébricas do 1º Grau e Lógica de Programação, adquiridos durante a realização das atividades.

Para Puccia e Reichert (2020), o software Scratch foi apresentado como uma ferramenta de auxílio na resolução de problemas algébricos e os estudantes se sentiram incentivados a construir seus próprios projetos utilizando a linguagem de programação, tecendo observações sobre o cenário de utilização do Scratch, que tem um papel importante no ensino e na aprendizagem de Matemática, que é o de auxiliar e suprir as dificuldades dos estudantes em relação ao conteúdo de Equações Algébricas do 1º grau, tornando o aprendizado do conceito de variável algébrica mais significativo.

2.2 Considerações sobre as obras

Levando em conta que o objetivo geral da pesquisa em questão é desenvolver um guia didático, que auxilie os professores de Matemática do 9º ano do Ensino Fundamental a realizarem um resgate sobre expressões numéricas utilizando a plataforma Scratch, com foco na aprendizagem criativa, consegue-se visualizar uma variedade de trabalhos acadêmicos com a utilização das tecnologias digitais na área da Matemática e o uso do Scratch como ferramenta digital, o que dá uma sustentação teórica a nossa pesquisa e validação do nosso produto educacional.

Pode-se apontar que os estudos que abordam o uso do software Scratch como ferramenta digital na Matemática tendem a auxiliar os docentes a buscarem a minimização de problemas recorrentes encontrados na disciplina de Matemática, de forma que os déficits potencializados durante a pandemia possam ser reduzidos, pois as quatro operações matemáticas (adição, subtração, multiplicação e divisão), seguidas da potenciação, com aplicação aritmética nas Expressões Numéricas, formam a base elementar da pirâmide de ensino e de aprendizagem da maioria dos conteúdos de Matemática, tanto no Ensino Fundamental, como em todos os níveis de

ensino, pois envolvem diretamente o uso do raciocínio lógico e a resolução de situações problema.

Analisando resultados da revisão de literatura constata-se que existem uma série de desafios para que possamos utilizar o Scratch como ferramenta digital no ensino e na aprendizagem de Matemática principalmente quando focado na proposta da aprendizagem criativa, visto que como a aprendizagem criativa trata-se de uma proposta pouco explorada na literatura e que, à medida que o trabalho foi sendo desenvolvido, ajustes foram realizados e novas reflexões sobre a prática em foco também foram qualificadas.

Percebeu-se, que a partir do uso do Scratch, alguns docentes adaptaram o uso das tecnologias digitais às suas rotinas, melhorando consideravelmente o interesse dos alunos a conteúdos matemáticos e melhorando a compreensão dos docentes em relação ao uso das tecnologias digitais, pois essas foram inseridas no seu cotidiano de forma sutil e assertiva.

Essa pesquisa diferencia-se das propostas já desenvolvidas com o mesmo tema ao focar na minimização de problemas básicos no ensino e aprendizagem de Matemática por meio do uso das tecnologias digitais. Utiliza o Scratch para trabalhar as quatro operações e a potenciação, aplicadas ao estudo das expressões numéricas, com um enfoque específico na Aprendizagem Criativa. Ao contrário de outras abordagens, que podem seguir roteiros mais rígidos ou exercer pressão sobre os alunos, esta proposta adota um processo gradativo, sem roteiro fixo, onde o ritmo das atividades é determinado pelo próprio discente. A pesquisa busca criar um ambiente de aprendizagem mais flexível e adaptável às necessidades individuais dos estudantes.

Nesse caso, o docente apenas fará o papel de mediador de um conhecimento que já faz parte da cultura desse aluno, que traz muitas experiências em sua bagagem. É, pois, um processo de criação livre, tal qual como no Jardim de Infância, onde as crianças aprendem brincando, e é isso que se busca com essa pesquisa, uma melhor compreensão da Matemática Básica através da criação de animações, vídeos e jogos através do Scratch, de forma divertida e lúdica. Sendo assim, nosso maior desafio foi conseguir mesclar as práticas de ensino com as de aprendizagem, adequando recursos digitais para a aprendizagem criativa dos conteúdos de Matemática.

3 AS TECNOLOGIAS DIGITAIS

O conceito usual com o qual se define o que sejam tecnologias refere-se às ferramentas que auxiliam as pessoas a viverem melhor dentro de um determinado contexto social e espaço-temporal. Assim, as tecnologias acompanham a vida dos homens e dos grupos sociais desde o início da civilização (Kenski, 2003, p. 91).

De fato o caminho que tem sido trilhado desde a idade da pedra, com a descoberta do fogo, a produção de nossas próprias tecnologias, a arte rupestre e a roda nos mostra que todas essas tecnologias foram evoluindo com o passar do tempo até se chegar na atualidade, onde as tecnologias digitais comandam e dão direção às atividades do mundo.

Assim, na sociedade caçadora e coletora, nos primeiros agrupamentos, as pessoas se organizavam, se comunicavam de forma radicalmente diferente do que mais tarde foi culturalmente criado nas comunidades agrícolas e, por sua vez, diferenciavam-se totalmente dos novos hábitos das sociedades industriais e suas sequências.

No atual estágio da sociedade, o homem encontra-se diante de um modelo totalmente novo de organização social, baseado na combinação das Tecnologias Digitais da Informação e da Comunicação, cuja matéria-prima e substância são totalmente invisíveis à informação. Assim se define a “sociedade da informação” contemporânea, cuja tecnologia digital é predominantemente voltada para a produtividade da informação (Kenski, 2003, p. 92).

Segundo Lévy (1998), a predominância de determinadas tecnologias - desenvolvidas para garantir ao homem a superação de obstáculos naturais e a sobrevivência com melhor qualidade de vida, em cada lugar e em cada época - necessariamente encaminha as pessoas para novas aprendizagens. Essas aprendizagens não estão apenas direcionadas para o domínio de determinados conteúdos ou competências específicas. De uma forma ampla e complexa elas determinam os valores, as ações e a visão de mundo de cada pessoa e do grupo social no qual ela vive.

Ainda para Lévy (1998), nas sociedades em que predominam a transmissão oral e escrita, a aprendizagem é baseada na reprodução e repetição. Ligadas às tecnologias utilizadas principalmente pelas sociedades agrárias, pré-industriais, esses grupos sociais têm no campo cultivado o seu foco maior de atenção.

Suas relações e aprendizagens decorrem da fixação do homem ao solo, na invenção do arado e na utilização da energia animal para a realização das tarefas no campo e no transporte. Da ação agrícola surgem conceitos e valores que vão orientar princípios de ensino e de aprendizagem. Um deles é a própria visão cíclica das plantações e das colheitas e que se deslocam, como metáforas, para a compreensão da vida e da convicção da existência de uma ordem de relações causais na natureza. A vida é cíclica como as estações do ano e as safras. Circulares são as expressões da cultura: danças, músicas, festas, as histórias e as tradições. A transmissão dos conhecimentos e a avaliação das aprendizagens baseiam-se na repetição, na previsibilidade das respostas e na linearidade dos saberes.

Borba, Scucuglia e Gadanidis (2014) apresentam quatro fases do uso das tecnologias digitais no ensino de Matemática, que estão diretamente relacionadas ao desenvolvimento da educação tecnológica contemporânea. A primeira fase, nos anos 1980, foi marcada pelo uso de softwares como o LOGO, permitindo construções geométricas simples, embora não tenha sido amplamente adotado. A segunda fase, nos anos 1990, trouxe softwares de geometria dinâmica como o Geogebra, com foco na visualização gráfica e na integração da tecnologia ao ensino de funções matemáticas. Na terceira fase, com a chegada da Internet no final dos anos 1990, as TDIC se popularizaram, criando ambientes virtuais de aprendizagem e promovendo a colaboração a distância. A quarta fase, a partir de 2004, viu a ascensão das plataformas digitais e redes sociais, ampliando as oportunidades de interatividade e criação de narrativas multimodais no ensino de Matemática.

Kenski (2021, p. 44) ressalta que “a maioria das tecnologias é utilizada como auxiliar no processo educativo”. A autora ainda acrescenta que a presença de uma determinada tecnologia digital pode induzir profundas mudanças na maneira de organizar o ensino.

Ponte, Oliveira e Varandas (2013) apresentam uma experiência na formação de professores de Matemática em uma disciplina do curso de formação de professores que estimulava o uso de Tecnologias Digitais de Informação e Comunicação (TDIC). Para os autores, uma parte “importante do conhecimento profissional dos professores diz respeito ao uso das TDIC como ferramentas cada vez mais presentes na atividade dos professores” (Ponte; Oliveira; Varandas, 2013, p. 163).

Os autores também enfatizam que os “cursos de formação inicial devem levar em conta a importância do desenvolvimento nos respectivos formandos de diversas competências no que se refere ao uso de tecnologias digitais no processo de ensino e de aprendizagem”. (Ponte; Oliveira; Varandas, 2013, p. 163).

Nestes aspectos, eles apresentam quais competências consideram essenciais na formação inicial de um professor de Matemática: usar software utilitários; usar e avaliar software educativo; integrar as TDIC no processo de ensino e aprendizagem; enquadrar as TDIC num novo paradigma do conhecimento e da aprendizagem e; conhecer as implicações sociais e éticas das TDIC (Ponte; Oliveira; Varandas, 2013, p. 166).

Os autores apresentam um rol de como usar as tecnologias digitais na formação do professor de Matemática, o que vem ao encontro do pensamento de Moran (2013, p. 32) quando diz que “as tecnologias cada vez mais estarão presentes na educação, desempenhando muitas atividades que os professores sempre desenvolveram”. Neste processo, o professor possuirá novas atribuições para coordenar, mediar e pesquisar quais tecnologias digitais são mais apropriadas para cada momento de aula.

Borba e Penteado (2012, p.88) já enfatizavam “que a entrada da mídia informática na escola não é a salvação dos problemas pedagógicos, e também sua chegada não paralisa o debate sobre propostas pedagógicas”. Os autores têm a preocupação de apontar que a mídia informática (tecnologias digitais) não é fator para mudanças positivas no ensino e na aprendizagem e que há a necessidade de se discutir outras possibilidades no processo educacional.

Borba e Penteado (2012, p.88) também trazem que a busca por propostas pedagógicas que enfatizam a “experimentação, visualização, simulação, comunicações eletrônicas e problemas abertos” são mais apropriadas ao processo de uso das tecnologias digitais. Dentre os trabalhos classificados em conhecimentos pedagógicos do conteúdo de Matemática há alguns que também estavam na categoria do conhecimento matemático.

Pensando nessas mudanças tecnológicas é que se faz preciso ter a preocupação em contribuir na formação de pessoas ativas socialmente, pessoas do Brasil e do mundo que estejam preparados para compreender e analisar criticamente toda essa gama de informações tecnológicas que são competências necessárias e

urgentes que devem ser exigidas dos educadores, nessa difícil tarefa de aproximar e distanciar ao mesmo tempo essa criticidade das tecnologias digitais, com o intuito de que as mesmas sejam utilizadas conscientemente em todos os níveis do conhecimento.

Professores e escolas precisam refletir e escolher sobre o que realmente realizar nessa chamada para a educação, como meio para o acesso à sociedade da informação. Para que tipo de ensino cada educador deve orientar seus esforços? Será para o ensino mediado pelas tecnologias (da lousa ao livro), distanciado do jogo de forças sociais que se organizam diante das tecnologias digitais, mas que, por sua vez, está ideologicamente orientado e comprometido pelo pensamento e pela palavra do professor? Ou será para o ensino democrático e crítico, ainda que sem o uso de tecnologias e equipamentos digitais, mas no qual essas questões são debatidas, refletidas e analisadas sem preconceitos? Ou o ensino tecnologicamente competente, orientado pela adoção de “fluência tecnológica” para a manipulação, utilização e consumo acrítico das tecnologias e dos conteúdos disponíveis em pacotes (programas e estratégias) comerciais? Ou será a vez do ensino com uma visão tecnologicamente crítica e aberta, orientada para autoconstrução de pessoas (todos, professores e alunos) capazes de utilizar os equipamentos tecnológicos e, ao mesmo tempo, se posicionar como cidadãos participativos e produtores - e não apenas consumidores de informações e de “tecnologias” (Kenski, 2003, p.97).

O importante é que não se utilizem as tecnologias digitais somente para o lazer, mas sim como a verdadeira auxiliar dos professores de Matemática na busca pela minimização de problemas conhecidos, que os alunos carregam ao longo do Ensino Fundamental. Começar de forma simples, mostrando passo a passo como manusear essas tecnologias digitais pode ser o caminho para se ser bem-sucedido, focando sempre em mostrar que não se está eliminando da escola o quadro e o canetão, tecnologias mais tradicionais, mas sim que se está utilizando as tecnologias digitais para somar às práticas e aos planejamentos e projetos.

Para se acrescentar a programação a nossa grade é importante fazer o processo inverso das tecnologias digitais - trabalhar a computação de forma desplugada, fazendo com que os alunos pratiquem conceitos básicos utilizados na programação de forma mais lúdica, através da construção de trabalhos manuais, como jogos e brincadeiras, após, o próximo passo é partir para o computador e colocar em prática todos os conceitos aprendidos.

Desse modo, é possível de se colocar “a mão na massa”, através da linguagem de programação, onde é possível a utilização de plataformas como por exemplo, a code.org.

4 APRENDIZAGEM CRIATIVA

Este capítulo discorre sobre o referencial teórico que sustenta esta pesquisa, tendo como base principalmente as obras de Mitchel Resnick, em diálogo com artigos científicos que exploram os conceitos da Aprendizagem Criativa. As ideias de Resnick (2020) são examinadas para oferecer uma compreensão aprofundada sobre como a Aprendizagem Criativa pode ser aplicada no contexto educacional, promovendo a criatividade, a colaboração e a experimentação. Além disso, são discutidas as contribuições de outros autores e pesquisas que complementam e expandem esses conceitos, proporcionando um panorama abrangente sobre a teoria e a prática da Aprendizagem Criativa.

Para Robinson e Aronica (2019), o conceito de Escola vai além de um simples espaço físico onde crianças e adolescentes frequentam regularmente. Segundo os autores, a Escola deve ser entendida como um ambiente de aprendizagem, que pode ocorrer tanto em espaços formais quanto informais. Isso inclui não apenas as instalações tradicionais, mas também a desescolarização, ou seja, a educação que acontece fora das escolas convencionais, como no ambiente doméstico ou em comunidades. Além disso, o termo Escola abrange as modalidades de ensino híbrido, com reuniões presenciais e remotas, desde a educação infantil até o ensino superior, adaptando-se às necessidades do século XXI.

Desescolarização é um conceito que se refere ao processo de afastar-se das instituições escolares tradicionais como a única ou principal forma de educação. Esse movimento propõe que a aprendizagem pode ocorrer em diversos contextos e formatos, sem a necessidade de uma escola formal.

A desescolarização pode incluir métodos como a educação domiciliar, o aprendizado autodirigido, a aprendizagem em comunidades ou ambientes informais, e o uso de tecnologias digitais. Os defensores desse conceito argumentam que a educação deve ser mais personalizada, centrada no aluno e adaptada às necessidades individuais, em vez de seguir um currículo rígido e padronizado. Esse termo foi popularizado por pensadores como Ivan Illich, que criticou a escolarização como uma forma de controle social, defendendo a liberdade de aprender por meio de maneiras alternativas e mais significativas. A desescolarização, portanto, busca promover uma abordagem mais holística e diversificada para a educação.

As escolas convencionais possuem algumas características de infraestrutura que, por vezes, dificultam o processo de ensino e de aprendizagem, principalmente quando se trata do uso das tecnologias digitais, visto que grande parte delas não possuem laboratórios de Informática, acesso liberado à Internet etc.

Para isso, precisamos repensar as escolas, a forma como elas trabalham e o que existe de importante nesses espaços, de forma que se possam aplicar novas ideias, uma história diferente de ensino e de aprendizagem, na qual aprender não seja só uma obrigação, mas sim um processo prazeroso, gratificante e divertido. Se quisermos mudar a educação é importante compreender qual modelo cada escola busca adotar.

Ela não é monolítica nem imutável, sendo essa a razão pela qual você pode fazer algo a respeito. Ela tem muitas faces, muitos interesses interconectados e muitos pontos de inovação potencial. Saber disso ajuda a explicar por que e como podemos mudá-la (Robinson e Aronica, 2019, p.7).

Robinson e Aronica (2019) explicam que, atualmente, se vive em um momento propício para inserir novos recursos criativos e tecnológicos à Educação, para que isso se concretize é preciso apresentar para as crianças e adolescentes as possibilidades ilimitadas que existem nessa nova forma de ensinar, mobilizando os jovens e aguçando a imaginação dos mesmos, oferecendo novas maneiras de aprender adaptadas à realidade de cada aluno.

Para vencer os obstáculos de um futuro que virá com constantes mudanças nas várias dimensões da vida, Resnick (2020) aponta que o desenvolvimento de um pensamento criativo seja um dos caminhos para a construção de uma educação inovadora, onde as tecnologias digitais poderão ser os personagens principais de ensino e de aprendizagem de uma educação libertadora, despidos de todos os artefatos tradicionais que a séculos se encontram presentes em todo o ambiente escolar.

Parte da motivação para mudar é econômica. O ambiente de trabalho atual passa por uma transformação radical. Muitas profissões e cargos estão desaparecendo à medida que computadores e robôs assumem tarefas rotineiras (e inclusive outras menos comuns). Neste contexto, quase todos os trabalhos estão mudando, uma vez que as pessoas e os locais de trabalho devem se adaptar continuamente a um fluxo constante de tecnologias digitais, fontes de informação e

canais de comunicação (Resnick, 2020, p.4). Com todas essas transformações, se faz necessário que as pessoas consigam prosperar nesse cenário de constantes mudanças, pensar e agir de forma criativa atualmente é mais importante do que nunca.

O pensamento criativo também é exigido fora do local de trabalho, visto que o ritmo da mudança da inserção das tecnologias digitais continua acelerando em todos os tipos de atividades, em todos os aspectos de nossas vidas. Os jovens de hoje serão confrontados com situações novas e inesperadas durante toda a vida, assim eles precisam aprender a lidar com as incertezas e mudanças usando a criatividade, não só em suas vidas profissionais, mas também nos âmbitos pessoal (como desenvolver e manter amizades em uma era de redes sociais) e cívico (como ter uma participação significativa em comunidades com limites e necessidades em constante mudança) (Resnick, 2020, p.4).

Se faz necessário, então, criar formas de auxílio às crianças e os jovens na direção da evolução enquanto pensadores criativos, de maneira que consigam se projetar para viver num mundo em que tudo muda rapidamente. Para que isso aconteça, o grupo de pesquisa de Resnick, no Media Lab, se concentram em criar novas tecnologias digitais e atividades que possam envolver crianças em experiências de aprendizagem criativa.

O trabalho em colaboração com o Grupo LEGO, que existe há mais de 30 anos, tem a incumbência de ajudar no desenvolvimento de criação de kits de construção, espalhando uma mensagem de aprendizagem lúdica para novos parceiros.

Tal grupo é responsável, também, pela criação de uma linguagem de programação e comunidade on-line Scratch, que permite para milhões de jovens do mundo todo criarem e compartilharem suas próprias histórias interativas, jogos e animações, ajudando a estabelecer uma rede de centros de aprendizagem extracurriculares denominadas de *Computer Clubhouses*, nos quais jovens humildes de bairros estadunidenses aprendem a se articular de maneira criativa, utilizando as tecnologias digitais como ferramenta dessa criação.

Analisando tais ações pedagógicas percebe-se que o pensamento criativo sempre foi parte fundamental daquilo que faz a vida ter um significado, valer a pena. Viver como um pensador criativo pode trazer não só recompensas financeiras, mas

também alegria, realização, propósito e significado. As crianças não merecem nada menos que isso (Resnick, 2020).

Resnick (2020) pensou em estratégias que pudessem ajudar as pessoas a visualizar o mundo como pensadoras criativas. Grande parte da sua inspiração veio das várias análises do comportamento que fez, acerca das crianças e da forma como elas aprendem no anteriormente denominado jardim de infância, para o contexto brasileiro hoje denominado de educação infantil. Aprendendo criativamente, as crianças podem ajudar as pessoas a evoluírem as suas capacidades criativas, que são necessárias para que uma pessoa adulta, por exemplo, possa progredir com excelência na sociedade de hoje, que vive em constante movimento.

Assim, têm-se a proposta de incentivar o pensamento criativo através da aprendizagem criativa que é uma abordagem educacional que busca estimular a criatividade e a capacidade de inovação dos estudantes, permitindo que eles desenvolvam habilidades cognitivas, emocionais e sociais de forma criativa e autônoma.

A aprendizagem criativa é baseada na premissa de que a criatividade é uma habilidade fundamental para o século XXI, uma vez que o mundo atual demanda cada vez mais soluções inovadoras e adaptáveis para os desafios complexos e em constante mudança. Portanto, é essencial preparar os estudantes para serem criativos e capazes de enfrentar os desafios do mundo contemporâneo.

Pode-se dizer, então, que a aprendizagem criativa é baseada em um ambiente educacional que valoriza a originalidade, a curiosidade e a colaboração. Ela encoraja os alunos a questionarem, a investigarem e a encontrarem soluções para problemas complexos de forma criativa e única.

Uma das principais características da aprendizagem criativa é a ênfase na autonomia do aluno. Ao invés de serem meros receptores de informações, estes são incentivados a se tornarem protagonistas de seu próprio processo de aprendizagem, tomando decisões, definindo objetivos e criando projetos que expressem sua criatividade e interesses (Resnick, 2020). Além de estimular a criatividade, tal tipo de aprendizagem também pode contribuir para o desenvolvimento de habilidades socioemocionais, tais como: o trabalho em equipe, a resiliência, a comunicação, a empatia, entre outras. Essas habilidades são fundamentais para o sucesso dos alunos em sua vida pessoal, profissional e social (Resnick, 2020).

A aprendizagem criativa, assim, pode ser aplicada por meio de diversas estratégias pedagógicas, entre elas: projetos de aprendizagem, resolução de problemas complexos, atividades de expressão artística, uso de tecnologias educacionais, entre outras.

Segundo Resnick (2020) há a perspectiva de que, na maioria dos jardins de infância, as crianças passem o tempo preenchendo fichas de Matemática e praticando com cartões de aprendizagem fônica, o que dá maior ênfase a um ensino e a uma aprendizagem focados em instruções de alfabetização precoce, o que diminui o tempo para que as crianças possam explorar ludicamente e criar com a colaboração dos colegas, o que torna tais espaços pedagógicos em uma espécie de campo de treinamento de alfabetização.

A perspectiva deste trabalho é que a Educação Infantil possui características e necessidades específicas que a diferenciam das demais etapas de escolarização. Reconhecendo que a instituição escolar enfrenta variadas demandas, este estudo propõe a introdução de novas metodologias no espaço escolar, com foco na formação continuada dos profissionais da educação e na utilização de tecnologias digitais, a fim de atender às necessidades particulares da Educação Infantil e promover um ambiente de aprendizagem mais adequado às suas especificidades.

Resnick (2020) destaca a importância de preservar o caráter lúdico e criativo da Educação Infantil, onde as crianças aprendem e criam brincando. Ele argumenta que, em vez de sobrecarregar os alunos com métodos tradicionais e rígidos à medida que avançam nas etapas de escolarização, deveríamos buscar maneiras de trazer a ludicidade e a criatividade da educação infantil para o restante da vida escolar, promovendo uma aprendizagem mais envolvente e significativa.

O que existe de tão especial na abordagem utilizada na etapa da educação infantil para a aprendizagem? Por que se acredita que esse seja um bom modelo para os estudantes de todas as idades?

Para entender melhor a abordagem de aprendizagem referida anteriormente, como um modelo para a vida toda, é interessante pensar em uma atividade típica dessa etapa da educação formal. Imagine um grupo de crianças brincando no chão com vários blocos de madeira. Duas delas começam a construir um castelo, inspiradas na história do conto de fadas lida pela professora. Elas constroem a base do castelo e, depois, passam a construir uma torre de observação em cima.

Continuam colocando mais blocos e, assim, a torre fica cada vez mais alta. Por fim, a torre se inclina e cai no chão. As crianças começam a construir de novo, tentando deixar a torre mais estável. Enquanto isso, outra criança começa a contar uma história sobre a família que vive dentro do castelo. Seus amigos colaboraram com a história, trazendo um novo personagem. As duas crianças vão e vêm, incrementando continuamente a história. À medida que o castelo cresce, a história aumenta (Resnick, 2020, p.10-11).

Se faz necessário incentivar em todos os anos escolares e não somente na educação infantil essa liberdade no aprender, em que os alunos possam criar, aprender com seus erros, aprender com as tentativas e se utilizarem do professor não como alguém que dita as regras do jogo, mas sim como um mediador de um processo importante, pois pensar criativamente e aprender brincando, de forma divertida, torna esse aprendizado muito mais atrativo, o que pode implicar futuramente na criação de projetos que possam ser utilizados no cotidiano na sociedade.

Enquanto as crianças do jardim de infância brincam, elas aprendem muitas coisas. Ao construir torres, desenvolvem uma melhor compreensão sobre estruturas e estabilidade e, ao criar histórias, desenvolvem uma compreensão mais aprofundada sobre enredos e personagens. E o mais importante, aprendem sobre o processo criativo e começam a se desenvolver como pensadoras criativas (Resnick, 2020, p.11).

Segundo Resnick (2020), é interessante pensar o processo criativo em função da espiral da aprendizagem criativa. Enquanto as crianças brincam com peças de montar, constroem castelos e contam histórias elas se envolvem com todos os aspectos do processo criativo que é composto de: Imaginar, Criar, Brincar, Compartilhar, Refletir e Imaginar, itens esse que são descritos no Quadro 3.

Quadro 3. Processo Criativo da Aprendizagem Criativa

Aspectos	Definição	Exemplo
Imaginar	É o processo em que se imagina o que se gostaria de criar.	As crianças começam a imaginar um castelo de fantasia e a família que vive nele.
Criar	É o processo em que se projeta o que se quer criar. Imaginar não é suficiente. Também é	As crianças transformam as ideias em ações, criando um castelo, uma torre ou uma história.

	onde colocamos a mão na massa!	
Brincar	É o processo em que se pode experimentar o que foi criado, na prática, de forma divertida.	As crianças estão sempre interagindo e fazendo experiências com suas criações, tentando construir uma torre mais alta ou trazendo novas possibilidades para a história.
Compartilhar	É o processo em que se pode trocar nossas criações, avaliar o que os outros criaram, para que se possa melhorar nossas ideias.	Um grupo de crianças colabora na construção do castelo, outro grupo ajuda na criação da história e os dois grupos compartilham ideias entre si. Cada novo acréscimo ao castelo inspira uma nova história e vice-versa.
Refletir	É o processo em que se consegue pensar em tudo que foi criado.	Quando a torre cai, a professora se aproxima e incentiva as crianças a refletirem sobre porque ela caiu. Como elas poderiam criar uma torre instável? A professora mostra imagens de edifícios, e as crianças percebem que a parte inferior deles é mais ampla do que os topos. Elas decidem reconstruir a torre com uma base maior do que a anterior.
Imaginar	É o processo em que se retorna ao que foi criado e se pensa em estratégias para que se possa realizar melhorias no projeto.	Com base nas experiências que passam pela espiral, as crianças imaginam novas ideias e novas orientações. E se for criada uma aldeia em volta do castelo? E se for criado um teatro de fantoches sobre a vida na aldeia?

Fonte: Autoria Própria baseado no conceito de Resnick (2020)

Essa etapas, apresentada no Quadro 2, é repetida inúmeras vezes no jardim de infância. Os materiais variam (blocos de madeira, lápis de cor, purpurina, cartolina colorida) e as criações também (castelos, histórias, imagens, músicas), mas o processo básico é o mesmo (Resnick, 2020, p.12).

O maior problema, quando se trata de ensino e de aprendizagem de Matemática no ensino fundamental (anos finais), que é o foco deste trabalho, é que após a etapa da educação infantil a maioria das escolas se afasta da espiral da aprendizagem criativa, onde o modelo que prevalece até os dias atuais é o de

estudantes que passam grande parte do tempo sentados em suas cadeiras, copiando conteúdos do quadro, resolvendo listas de exercícios de forma mecânica e ouvindo as lições, seja de um professor na sala de aula, seja de um vídeo no computador.

Ainda hoje, se enfatiza muito nas escolas a transmissão de instruções e informações, ao invés de um trabalho de mediação dos estudantes no processo de ensino e de aprendizagem criativa. Nem todos concordam sobre o valor e a importância do pensamento criativo na sociedade atual. Parte do problema existe porque não há um consenso sobre o que significa ser criativo. Pessoas diferentes entendem a criatividade de maneiras muito diferentes, por isso, não surpreende o fato de elas não concordarem sobre seu valor e importância.

Acredita-se que essa ligação da criatividade às artes faz com que o processo de criatividade seja subestimado, essa desinformação causa confusão na mente de muitos pais. Resnick (2020, p. 14) quando conversava com os pais sobre criatividade, percebia que eles costumavam achar que ele estava falando sobre expressão artística, porque a maioria não acreditava ser importante o fato de seus filhos se expressarem artisticamente; eles entendiam que seria interessante que seus filhos fossem criativos, mas não viam isso como algo fundamental.

Para se mudar essa linha de raciocínio, geralmente fala-se em pensamento criativo em vez de criatividade. Quando os pais ouvem falar em pensamento criativo, mudam o foco e se tornam menos propensos a pensarem em expressões artísticas e procuram abrir mais a mente para os processos criativos como algo essencial para seus filhos no futuro.

A criatividade é desenvolvida a partir de um determinado tipo de esforço que combina exploração curiosa com a experimentação lúdica e a investigação sistemática. Pode até parecer que novas ideias e visões vêm como um raio, mas elas costumam acontecer depois de muitos ciclos de imaginação, criação, exploração lúdica, compartilhamento e reflexão, ou seja, depois de percorrer repetidamente a espiral da aprendizagem criativa (Resnick, 2020, p.19).

Acredita-se que a melhor forma de incentivar que as crianças sejam criativas, seja deixar o caminho livre para elas criarem. Deve-se não tentar ensinar essas crianças a serem criativas, mas sim dar espaço para deixar essa curiosidade natural cumprir seu papel. Pode-se, entretanto, nutrir a criatividade.

Todas as crianças nascem com a capacidade de ser criativas, mas essa criatividade não se desenvolverá, necessariamente, sozinha. Ela precisa ser nutrida, incentivada e apoiada. O processo é semelhante ao trabalho de um jardineiro que cuida de suas plantas, criando um ambiente no qual elas possam florescer. Da mesma forma, podemos criar um ambiente de aprendizagem onde a criatividade floresça. Portanto, sim, é possível ensinar alguém a ser criativo, contanto que se veja o ensino como um processo orgânico e interativo (Resnick 2020, p.20).

Ao longo dos anos, vários educadores e pesquisadores defenderam o aprender fazendo, argumentando que a melhor forma de aprender é estar ativamente envolvido em fazer algo, por meio de atividades “mão na massa” (Resnick, 2020, p.34).

O que se deve entender é que o pensamento criativo é importantíssimo não só para as crianças e adolescentes aprenderem de forma livre, sem regras pré-estabelecidas, mas para os adultos também, pois se todos focassem em continuar aprendendo livremente, a produção talvez pudesse aumentar, as criações também, pois atualmente o que mais precisamos é de pessoas proativas, dinâmicas e muito criativas. O pensamento criativo e a criatividade com certeza podem ser mais bem explorados para que se possa obter grandes contribuições para a sociedade do século XXI e dos próximos séculos que virão.

5 METODOLOGIA

Neste capítulo é apresentada a metodologia da pesquisa, é descrito todo o desenvolvimento do estudo e as técnicas de pesquisa utilizadas, desde o recebimento, o ajuste e a análise dos dados obtidos. A presente pesquisa tem como enfoque metodológico qualitativo e foi classificada como uma intervenção pedagógica.

De acordo com Brandão (2001, p.13),

A pesquisa qualitativa (...) está relacionada aos significados que as pessoas atribuem às suas experiências do mundo social e a como as pessoas compreendem esse mundo. Tenta, portanto, interpretar os fenômenos sociais (interações, comportamentos etc.), em termos de sentidos que as pessoas lhes dão; em função disso, é comumente referida como pesquisa interpretativa.

Para Mayring (2002), pesquisar qualitativamente é analisar, observar, descrever e realizar práticas interpretativas de um fenômeno, a fim de compreender seu significado, ou seja, delinear a pesquisa qualitativa como um processo adaptado, não padronizado ao objeto de estudo, que possui caráter comunicativo e está inserida no contexto de métodos e técnicas que respaldam um processo reflexivo.

Além disso, esse trabalho foi baseado na metodologia do tipo intervenção pedagógica, a qual é caracterizada pelo planejamento e implementação de mudanças ou inovações pedagógicas destinadas a produzir avanços e melhorias nos processos de aprendizagem dos sujeitos que participam dela. Segundo Damiani et al. (2013), a pesquisa intervenção pedagógica envolve a avaliação dos efeitos dessas interferências, defendendo a pertinência de atribuir status investigativo a esse tipo de pesquisa, pois ela é capaz de produzir conhecimento educacional.

Ainda para Damiani et al. (2013, p. 62), “o método das pesquisas do tipo intervenção pedagógica envolve planejamento e implementação de uma interferência e a avaliação de seus efeitos [...], o método da intervenção (método de ensino) e o método da avaliação da intervenção (método de pesquisa propriamente dito).”

Para Damiani et al. (2013, p. 62):

O método da intervenção deve ser descrito pormenorizadamente, explicitando seu embasamento teórico. No caso de uma intervenção em sala de aula, por exemplo, a descrição deve abordar o método de ensino aplicado, justificando a adoção das diferentes práticas específicas planejadas e implementadas. Aqui, o foco do autor do relatório deve estar voltado somente à sua atuação como professor (agente da intervenção).

Enquanto:

O método de avaliação da intervenção tem o objetivo de descrever os instrumentos de coleta e análise de dados utilizados para capturar os efeitos da intervenção. Aqui, o pesquisador deve apresentar esses instrumentos justificando seu uso a partir de ideias provenientes da teoria metodológica. A descrição desses instrumentos, bem como a justificativa para seu uso, assemelha-se às incluídas em qualquer tipo de pesquisa empírica. (Damiani et al., 2013, p. 62).

Em termos de técnicas, esta pesquisa se caracteriza por compreender, descrever, classificar e explicar fenômenos, bem como a relação entre variáveis. A coleta de dados baseou-se nas observações feitas pelo professor/pesquisador registradas em seu diário de bordo, assim como nas conversas e interações realizadas com os alunos durante a implementação do produto educacional.

O tratamento do material recolhido durante a aplicação do produto educacional foi baseado em Minayo (2001) e seguiu as seguintes etapas: ordenação, classificação e análise propriamente dita. A ordenação é a fase inicial, onde se faz a organização do material coletado. Envolve a leitura detalhada de todas as informações obtidas nas entrevistas, observações, documentos ou outros métodos de coleta de dados. Nessa etapa, o pesquisador começa a se familiarizar com o conteúdo, destacando as informações mais relevantes e identificando padrões iniciais. A ideia é fazer uma primeira aproximação com os dados, ordenando-os de maneira que possam ser analisados com mais profundidade posteriormente. Após a ordenação dos dados, passa-se para a etapa de classificação. Aqui, o objetivo é agrupar as informações conforme critérios temáticos ou categorias, que podem ser estabelecidas a partir dos objetivos da pesquisa ou emergir do próprio material. Essa fase envolve a identificação de unidades de significado que ajudem a categorizar e interpretar os dados. Classificar significa organizar o material em grupos, que permitam perceber as similaridades, diferenças e padrões que surgem no conjunto de dados.

Ainda para Minayo (2001) a última etapa é a análise propriamente dita, onde o pesquisador se aprofunda na interpretação dos dados classificados, articulando-os com o referencial teórico. A análise visa a construção de um sentido para as informações, permitindo a interpretação crítica do fenômeno estudado. É nessa fase que se fazem inferências, comparações com a literatura existente e a busca por respostas às perguntas de pesquisa, sempre conectando os dados à teoria utilizada no estudo.

5.1 Contexto da Pesquisa

A escola onde foi aplicado o produto educacional da nossa pesquisa é uma Escola da Rede Municipal de Ensino localizada na cidade de Pelotas, escola pública, de mais ou menos 300 alunos, entre manhã e tarde, de nome E.M.E.F. Frederico Ozanan.

A escola fica localizada na Avenida Zeferino Costa, 1.190, na área do aeroporto, Bairro Três Vendas, Cep 96070-480, Pelotas-RS e possui oito salas de aula, uma biblioteca, um laboratório de informática com mais ou menos 23 notebooks em bom estado. Recentemente recebeu doação de cadeiras estofadas para o laboratório de informática, sendo que a escola possui um refeitório, uma sala de recursos, uma sala dos professores, sala da direção, sala da secretaria e uma quadra esportiva aberta.

A proposta deste estudo foi aplicada para uma turma de formandos de 2024 do nono ano. A turma possui 10 alunos entre meninos e meninas. A turma com a qual trabalhamos é uma turma que possui algumas dificuldades e alguns problemas educacionais, que na verdade foram o somatório de várias vivências e tropeços colhidos ao longo do Ensino Fundamental. Sendo assim, o resgate de conceitos básicos é um auxílio para que o professor de Matemática possa diminuir demandas antigas dos alunos, como por exemplo o cálculo das operações básicas matemáticas (adição, subtração, multiplicação, divisão e potenciação..).

A maioria dos alunos do nono ano chegaram a esse nível de conhecimento com uma série de problemas e déficits na disciplina de Matemática, seja por falta de estudo no decorrer dos anos finais, seja pela ocorrência da pandemia gerada pelo COVID-19, que prejudicou a maioria dos estudantes do mundo.

O fato é que a pandemia passou, mas os profissionais da educação, como é o caso dos professores de Matemática, no contexto desta pesquisa, ficaram com a tarefa de enfrentar todas essas demandas, com o intuito de minimizar as dificuldades que os alunos encontram ao estudar Matemática básica, ou seja, as operações de adição, subtração, multiplicação, divisão, além da potenciação.

Antes da realização da pesquisa todos os estudantes, sujeitos deste estudo, receberam o Termo de Consentimento Livre e Esclarecido - TCLE (Apêndice A), esclarecendo os objetivos da pesquisa e os procedimentos a serem realizados, para que fosse lido e assinado por seus responsáveis.

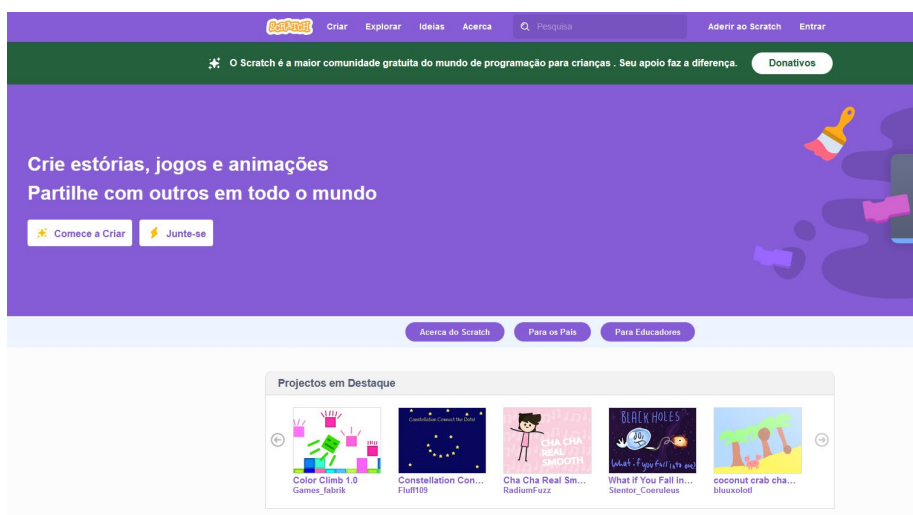
5.2 A Ferramenta Digital: O Scratch

A ferramenta Scratch foi escolhida e utilizada no desenvolvimento deste trabalho para potencializar a aprendizagem criativa. A ferramenta digital Scratch é uma plataforma de programação visual que permite aos usuários criarem jogos, animações e histórias interativas Criado em 2007 pelo Media Lab. do MIT, o Scratch é uma linguagem de programação que está disponível desde 2019 de forma *on-line* e como uma aplicação para os sistemas operacionais Windows, OS X e Linux.

Esta plataforma é uma opção para aprender os conceitos básicos de programação de maneira divertida e acessível. O Scratch utiliza uma interface baseada em blocos, em que os comandos são encaixados como peças de um quebra-cabeças, facilitando a compreensão de lógica de programação e desenvolvimento de algoritmos.

O Scratch (Figura 1) não necessita conhecimento prévio em programação, ideal para pessoas que estão começando o aprendizado em programação, principalmente idealizado para auxiliar crianças, a partir de 8 anos de idade, tanto no ensino como na aprendizagem de conceitos de Matemática e de Computação, possibilitando que a partir do ambiente interativo, possam ser criadas animações, jogos, entre outras ações.

Figura 1. Tela Inicial de Cadastro



Fonte: Autoria Própria

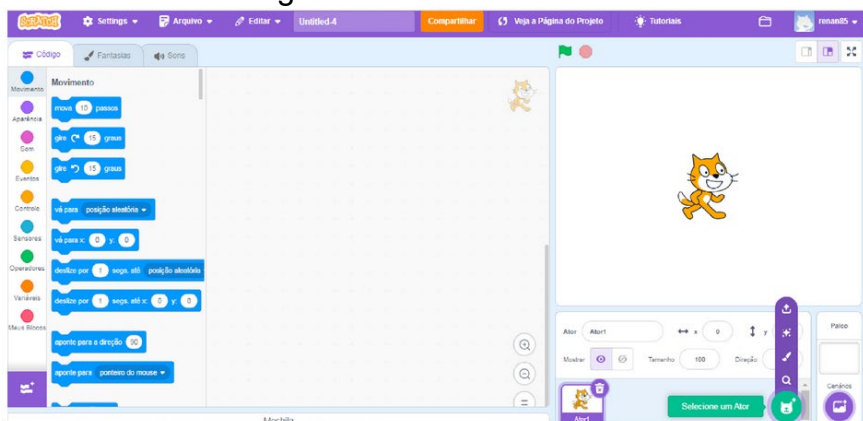
Além de ensinar programação, o Scratch incentiva a criatividade e a colaboração. Os usuários podem compartilhar seus projetos na comunidade *on-line*

do Scratch, receber feedback de outros membros e colaborar em projetos, promovendo um ambiente de aprendizagem colaborativa e interativa. Partindo dessas atividades, os alunos não só aprendem habilidades técnicas, mas também desenvolvem competências importantes tais como a resolução de problemas, o desenvolvimento do pensamento crítico e o trabalho em equipe (MIT, 2024).

Por utilizar uma linguagem de programação mais simples, partindo da construção de blocos encaixados que lembram o brinquedo LEGO, o Scratch é considerado mais acessível do que algumas linguagens de programação textuais, por possuir essa linguagem simples, não possuir uma pontuação obscura que possa dificultar, por exemplo, que crianças e adolescentes possam surfar nessa onda chamada programação (MIT, 2024).

O Scratch é constituído de vários blocos (Figura 2), os quais podem ser movimentados livremente, conforme a programação desejada. São blocos bem coloridos que facilitam a interação do usuário com a interface da plataforma, tornando assim a sua utilização mais adaptável ao universo das crianças e adolescentes.

Figura 2. Área de Trabalho



Fonte: Autoria Própria

Para isso, pode-se utilizar o Scratch com a intenção de minimizar alguns problemas, que impossibilitam estudantes de nono ano a realizar o cálculo das quatro operações básicas matemáticas e o cálculo da Potenciação, os quais são conteúdos que se aprendem, também, no sexto ano e são retomados com um grau mais elevado no último ano do Ensino Fundamental - anos finais.

Sendo assim, é preciso criar estratégias utilizando a plataforma Scratch, que tornem o estudo desses conteúdos mais dinâmicos, pois as crianças e adolescentes são dinâmicos, logo, o uso da plataforma Scratch pode ser mais uma ferramenta para

auxiliar o trabalho do professor em sala de aula, assim como a Plataforma Khan Academy e o Kahoot, que também são tecnologias auxiliares, com um viés voltado para a gamificação.

Ao integrar a plataforma Scratch no currículo de Matemática, os alunos são encorajados a aplicar conceitos matemáticos de forma prática e significativa, criando projetos que refletem suas paixões e interesses. Isso não apenas torna o aprendizado mais envolvente, mas também ajuda a consolidar os conhecimentos matemáticos de uma forma que é relevante para os alunos.

Busca-se, com o Scratch, a utilização de uma ferramenta que auxilie o professor no ensino e na aprendizagem de Matemática para crianças e adolescentes, de forma que com o uso das tecnologias digitais e da aprendizagem criativa, se possa continuar imaginando, criando, brincando, refletindo e imaginando assim como as crianças que fazem parte do Jardim de Infância, citado por Mitchel Resnick (2020), de forma que o aluno possa aprender Matemática sem se sentir pressionado e possa pensar e voar livremente, aprendendo com seus erros e acertos.

Esse voo não deve ser um voo pilotado pelo professor, esse voo deve ser libertador e apenas mediado e significativo, esse é o equilíbrio que se procura para que se possa tentar diminuir a defasagem no ensino e na aprendizagem de Matemática no Ensino Fundamental (anos finais).

É preciso estar aberto ao novo e é somente assim que se poderá ampliar os horizontes em busca da mudança que tanto se busca na educação. Neste trabalho, busca-se o desenvolvimento contínuo do Scratch guiado por quatro Ps da aprendizagem criativa, conforme Quadro 4.

Quadro 4. Quatro Ps da Aprendizagem Criativa com o Scratch

Projetos	Criar projetos é a atividade básica da comunidade Scratch. Ao trabalhar com o Scratch, estamos sempre criando projetos, percorrendo a espiral da aprendizagem criativa, e desenvolvendo uma compreensão mais profunda sobre o processo criativo.
Paixão	Quando as pessoas trabalham em projetos pelos quais têm interesse, elas se dispõem a trabalhar por mais tempo e se esforçam mais. Como o Scratch dá suporte a diferentes tipos de projetos (jogos, histórias, animações e muitos outros), todos podem trabalhar nos projetos de que gostam.

Pares	A criatividade é um processo social, no qual as pessoas colaboram, compartilham e constroem a partir do trabalho umas das outras. Integrando a programação a uma comunidade on-line, o Scratch foi desenvolvido para a interação social, compartilhando seus conhecimentos com a comunidade (por meio de tutoriais) e pedindo a opinião de outros membros (por meio de concursos e tutoriais).
Pensar brincando	O Scratch foi desenvolvido para apoiar explorações lúdicas como uma via para a criatividade, incentivando os jovens a assumir riscos e a testar coisas novas, sempre fazendo experiências com novos tipos de projetos e novas maneiras de interagir com a comunidade

Fonte: Resnick (2020)

Para Resnick (2020), os quatro Ps não representam exatamente novas ideias, ou seja, eles se baseiam em décadas de trabalho de diversos pesquisadores do mundo todo, mas esses quatro Ps podem ser vistos como uma estrutura valiosa para guiar o trabalho dos docentes, sempre que esses estejam pensando em projetos, em paixões, em pares e no pensar brincando, quando propõem a utilização de tecnologias e atividades inovadoras.

Desse modo, os quatros Ps podem servir como uma estrutura muito útil para professores, pais e qualquer pessoa interessada em apoiar a aprendizagem criativa.

6 A APRENDIZAGEM CRIATIVA E O SCRATCH NA PRÁTICA: UMA PROPOSTA DIDÁTICA

Como produto educacional desta dissertação elaborou-se um guia didático que possa auxiliar os docentes da disciplina de Matemática, principalmente do 9º ano do Ensino Fundamental, a utilizar a aprendizagem criativa (Resnick, 2020) para minimizar o déficit de aprendizagem nas operações matemáticas básicas e, conseqüentemente, nas expressões matemáticas a partir do uso da Plataforma Scratch.

Para compor esse guia didático baseado na aprendizagem criativa foram propostos seis momentos pedagógicos apresentados no Quadro 5, com diferentes tempos de duração, conforme a necessidade de cada atividade proposta.

Quadro 5. Momentos Pedagógicos do Guia Didático.

MOMENTOS	OBJETIVO	TEMPO	ATIVIDADES
MOMENTO 1	Conhecer a Plataforma Scratch.	45 min.	Docente: Auxiliar os alunos a criarem uma conta; Inserir os alunos na turma. Apresentar jogos, histórias e animações criadas com a Plataforma Scratch. Propor tutoriais para explorar o uso da ferramenta. Discente: Criar uma conta.
MOMENTO 2	Aprender a utilizar os operadores matemáticos e lógicos.	90 min.	Docente: Apresentar exemplos de utilização de operadores matemáticos e lógicos. Discente: Criar um jogo matemático dentro dos propostos no Guia Didático.
MOMENTO 3	Imaginar um jogo, uma animação ou uma história com expressões matemáticas	180 minutos	Docente: Mostrar aos alunos exemplos de jogos, animações e/ou histórias desenvolvidos no Scratch com operadores matemáticos. Discente:

			Idealizar como desenvolver a atividade proposta (criação de jogo, história ou animação) no Scratch envolvendo as expressões matemáticas. Colocar no papel o que imaginaram para a atividade (pode ser através de um texto explicativo ou de desenhos).
MOMENTO 4	Criar um jogo, uma animação ou uma história com expressões matemáticas	180min.	Docente: Auxiliar os alunos em suas dúvidas sobre o conteúdo e/ou ferramenta. Discente: Criar um jogo, uma animação, ou uma história, que envolva as operações básicas da Matemática, utilizando todos os conceitos que foram apreendidos no Momento 2.
MOMENTO 5	Brincar e Compartilhar o jogo, uma animação ou uma história com expressões matemáticas	90 min	Docente: Mediar e incentivar a participação dos discentes. Propor melhorias para o projeto. Discente: Brincar e Compartilhar, ou seja, interagir com os jogos, histórias e animações que foram criadas no Momento 04. Compartilhar seus projetos com os demais colegas.
MOMENTO 6	Refletir e Imaginar	90 min	Docente: Incentivar um processo de reflexão de tudo que foi feito e pensado e verificar se o projeto está de acordo com o solicitado e se precisa de alguma alteração. Discente: Refletir sobre suas aprendizagens. Voltar a Imaginar, com base nas experiências que passam pela espiral da criatividade.

Fonte: Autoria Própria

O Momento 01 tem o objetivo de apresentar um passo a passo para começar a utilizar o Scratch, mostrando como os alunos devem criar uma conta e como os

professores podem inseri-los em uma turma. Além disso, o professor deve apresentar para a turma jogos, histórias e animações desenvolvidas utilizando a Plataforma Scratch. Após essa apresentação, como atividade, os alunos devem criar uma conta individual, entrar na turma sugerida pelo professor e, a partir disso, explorar a página da Plataforma.

Este momento tem a duração de 45 minutos (1 período), onde os alunos devem fazer seus cadastros individualmente. Para a realização deste momento se faz necessário um laboratório com microcomputadores, notebooks ou Chromebooks e um projetor multimídia ou SmartTV TV. Ao final deste momento, o professor deve disponibilizar para os alunos ou solicitar ao professor da disciplina de Introdução à Computação, um conjunto de tutoriais sobre como explorar o uso da ferramenta Scratch, que auxilie os discentes em como adicionar atores, dar movimentação, colocar som, trocar cenários etc.

O Momento 02 tem como objetivo principal apresentar e trabalhar com os discentes os principais operadores matemáticos e lógicos dentro da Plataforma Scratch. Primeiramente, o docente apresenta os principais operadores matemáticos, explicando como utilizá-los na plataforma. A partir disso, os alunos são divididos em duplas e levados a um laboratório de Informática para realizar a atividade. Nesta atividade, os alunos possuem 90 minutos (2 períodos) para desenvolver um jogo matemático, baseado nos cards disponibilizados pelo docente, que envolva as operações matemáticas básicas (adição, subtração, multiplicação, divisão e potenciação) e as expressões matemáticas.

Após os alunos conhecerem e explorarem a ferramenta Scratch chega o momento de eles colocarem em prática a aprendizagem criativa utilizando expressões numéricas da Matemática na Plataforma Scratch a partir de um jogo, animação ou história. Assim, ao chegar no Momento 03 em que os alunos terão 180 minutos (4 períodos) e em duplas, **Imaginar** e colocar no papel suas ideias, ou seja, idealizar como será a realização da atividade proposta no Scratch envolvendo as expressões matemáticas. Para isso, é necessário que o docente mostre a seus alunos exemplos de jogos, animações e/ou histórias com expressões numéricas e, conseqüentemente, as potencialidades da ferramenta em questão em que eles irão construir as suas aprendizagens criativas. Isso será abordado a partir de toda a construção de conhecimentos adquiridos até o momento, através da criação de outros exemplos que

permitam ao aluno conhecer e explorar a ferramenta. Após isso, o aluno se sente mais seguro para colocar suas ideias no papel (através de um texto explicativo ou desenhos) antes de executá-las na Plataforma Scratch.

Após esse momento de Imaginar, chega-se ao Momento 04, em que o aluno deve **Criar**, ou seja, colocar as ideias em ações concretas, tirar do papel o projeto e executá-lo, partindo dos momentos explorados, seja por tutoriais seja nas aulas de Introdução à Computação. O aluno pode criar um jogo, uma história ou uma animação baseando-se nas ideias colocadas no papel no Momento 03. Este é o momento em que o aluno tem autonomia para criar um jogo, a animação ou a história a partir dos conceitos matemáticos e utilizando a aprendizagem criativa. Os alunos foram orientados a desenvolver um projeto relacionado a expressões numéricas ou operadores matemáticos, utilizando a abordagem de aprendizagem criativa. Eles tinham a liberdade de escolher entre criar um jogo, uma animação ou uma história, sempre a partir dos conceitos matemáticos. Esse direcionamento permitiu que explorassem o tema de maneira inovadora, conectando a criatividade com o aprendizado dos conceitos matemáticos.

A ideia é a de que os alunos, ainda em dupla, tenham 180 minutos para realizar a prática desse projeto. É papel do professor mediar o processo de criação sanando dúvidas sobre o conteúdo ou sobre o uso da Plataforma.

Na sequência, através do Momento 05, o aluno deve **Brincar e Compartilhar**, ou seja, interagir com os jogos, histórias e animações que foram criadas no Momento 04. Além disso, esse momento valoriza a interação dos alunos entre si, a partir da execução dos seus projetos e da troca de experiências partindo de suas criações, na expectativa de trazer novas possibilidades que possam ser aplicadas ao projeto e que possam gerar melhorias em seus jogos, animações e histórias. Além disso, os alunos devem compartilhar com os colegas as atividades que foram projetadas e o professor deve incentivar os alunos a compartilharem entre si seus projetos, trocando ideias sobre erros e melhorias que foram realizadas ao longo dessa construção, cada um gerando uma expectativa de melhorar tudo que já foi feito.

No Momento 06, os alunos precisam ser capazes de **Refletir** sobre suas aprendizagens. Assim, o professor deve incentivar um processo de reflexão acerca de tudo que foi feito e pensado, a fim de verificar se o projeto está de acordo com o solicitado ou se ainda precisa de alguma alteração. Após o momento de reflexão os

alunos podem, novamente voltar a **Imaginar**, com base nas experiências que passam pela espiral da criatividade, novas ideias e orientações. Após todas as experimentações devem finalizar o projeto, aperfeiçoando o jogo, a animação ou a história, utilizando as expressões básicas matemáticas e usando a plataforma Scratch. Os próprios passos da espiral não precisam seguir essa sequência pré-definida; podendo ser pulados para um ou para outro, conforme vai avançando o processo com os projetos.

A partir desses momentos, os alunos passam por toda espiral da aprendizagem criativa, ou seja, vão imaginar, criar, brincar, compartilhar e refletir, visto que o processo educacional baseado na aprendizagem criativa não acontece de forma linear e sim, segue uma espiral. Sendo assim, cada um dos momentos propostos para esse produto educacional tem o objetivo de fomentar as etapas citadas do espiral em questão.

7 AVALIAÇÃO DA APRENDIZAGEM CRIATIVA E DO SCRATCH

Este capítulo tem como objetivo detalhar o processo de aplicação e avaliação do Produto Educacional na Turma A do nono ano do Ensino Fundamental da Escola Frederico Ozanan, que conta com 10 alunos. Neste capítulo, são descritos o planejamento e a implementação das atividades propostas, destacando os métodos e as estratégias pedagógicas empregadas. Além disso, é analisada a observação realizada pelo professor/pesquisador, bem como suas anotações no diário de bordo, que fornecem retornos sobre a dinâmica da sala de aula e a interação dos alunos com a proposta do produto educacional.

A análise dessas percepções permite uma compreensão mais aprofundada sobre a eficácia do produto educacional e suas contribuições para o aprendizado das expressões numéricas.

7.1 Momento 01

O Momento 01 tinha a previsão de ocorrer em 45 minutos (1 aula) e o objetivo foi auxiliar os discentes na criação de uma conta na Plataforma Scratch porém, por problemas técnicos, tal momento ocorreu em 2 aulas de 45 minutos cada.

Inicialmente, os alunos foram levados ao Laboratório de Informática da Escola. Com o auxílio do professor/pesquisador, cada aluno deveria realizar o cadastro na plataforma Scratch (Figura 3). No entanto, nem todos os alunos cumpriram com o combinado. Alguns estudantes, que costumam sentar juntos em praticamente todas as aulas, se recusaram a realizar a atividade individualmente. Esse comportamento representou um desafio para o professor/pesquisador, que precisou intervir para garantir que todos participassem da atividade de forma adequada, liberando assim os trabalhos para serem realizados em duplas. Para Resnick (2020, p.87), os participantes não são obrigados a trabalhar em equipes. Em vez disso, os grupos se juntam informalmente, de acordo com interesses compartilhados e projetos em comum; são dinâmicos e flexíveis evoluindo para atender às necessidades do projeto e os interesses dos participantes.

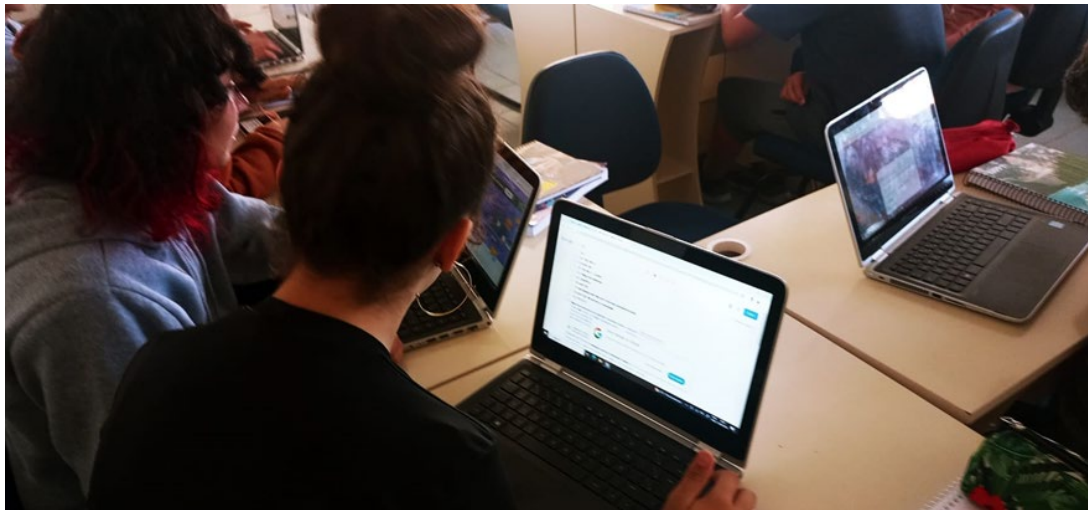
Figura 3. Registro da realização do Momento 01



Fonte: Autoria própria.

A resistência dos alunos foi abordada a partir de diálogo e de mediação, visando a encorajar a autonomia e a responsabilidade individual no processo de aprendizado, mas também incentivar o trabalho em duplas (Figura 4).

Figura 4. Alunos realizando as atividades em duplas.



Fonte: Autoria própria.

Ao permitir que as atividades fossem realizadas em duplas, o professor/pesquisador se baseou nos princípios da Aprendizagem Criativa proposta por Resnick (2020), especialmente nas ideias de pares e projetos. Essa abordagem visa incentivar o trabalho colaborativo e a troca de ideias, essenciais para o desenvolvimento de projetos significativos. O trabalho em pares não só ajuda os alunos a superarem suas dificuldades, mas também auxilia no processo criativo.

Conforme Resnick (2020, p. 45) destaca, “a criatividade é um processo social, no qual as pessoas colaboram, compartilham e constroem a partir do trabalho umas das outras.” Ao fomentar essa colaboração, os alunos têm a oportunidade de aprender uns com os outros, enriquecendo suas experiências educacionais e promovendo um ambiente de aprendizado mais dinâmico e interativo.

Além disso, Kenski (2012) argumenta que as tecnologias digitais têm o potencial de transformar profundamente a dinâmica escolar, proporcionando novos caminhos para a interação e a criação no processo de ensino e de aprendizagem. A aplicação dessas tecnologias, como o uso da plataforma Scratch, permite ampliar as possibilidades de desenvolvimento cognitivo e criativo dos alunos, tornando o processo de aprendizado mais envolvente e significativo. Lévy (1999) complementa ao afirmar que o ciberespaço oferece novas formas de construir conhecimento, onde a colaboração e a troca de informações ocorrem de maneira descentralizada, proporcionando aos alunos maior autonomia na construção de suas aprendizagens. Dessa forma, ao trabalhar em duplas e utilizar tecnologias digitais, os alunos têm a oportunidade de experimentar novas formas de aprender e colaborar, alinhando-se com os princípios da aprendizagem no século XXI.

Kenski (2012) também enfatiza a importância da formação continuada dos professores para que possam integrar de maneira eficaz essas novas tecnologias no ambiente escolar. O papel do professor/pesquisador foi fundamental para conduzir os alunos nesse processo, superando obstáculos técnicos e motivacionais e garantindo que todos pudessem acessar a plataforma e desenvolver suas habilidades no Scratch.

Além disso, Resnick (2020, p. 124) destaca que “entre os quatro Ps da aprendizagem criativa, pares provavelmente foi o mais afetado pelas novas tecnologias, que transformaram radicalmente como, quando e onde as pessoas colaboram, bem como os papéis dos pares no processo de aprendizagem.” Essa transformação tecnológica possibilitou formas de interação e colaboração entre os alunos, ampliando as oportunidades de aprendizagem coletiva. Assim, no Momento 01, ao trabalhar em pares, a formação de duplas facilitou o processo de realização do cadastro na ferramenta e o contato inicial com esta. A colaboração entre pares, ainda, permitiu que os alunos compartilhassem conhecimentos, resolvessem problemas juntos e aprendessem uns com os outros.

Durante essa etapa foram fornecidas instruções detalhadas sobre como preencher os campos necessários e configurar a conta, garantindo que todos os estudantes pudessem acessar a ferramenta de forma independente. Mesmo sentados em duplas, cada aluno deveria realizar um cadastro individual. O professor/pesquisador, utilizando seu notebook, acessou o site do Scratch e projetou a interface da plataforma para os alunos com o uso da SmartTv da sala. Inicialmente, foram mostradas as principais funcionalidades e a navegação básica dentro do Scratch. Essa introdução inicial foi fundamental para familiarizar os alunos com a plataforma, preparando-os para as atividades práticas subsequentes.

Após isso, o professor/pesquisador apresentou para os estudantes alguns jogos, histórias e animações criadas utilizando a Plataforma Scratch, disponíveis no repositório da plataforma. Partindo desses exemplos, o professor/pesquisador demonstrou aos discentes as possibilidades criativas que a ferramenta oferece, permitindo que desenvolvessem projetos interativos que combinam programação, narrativa visual e design. Isso destaca a importância do Pensar Brincando, conforme proposto por Resnick (2020, p. 45), em que “a exploração livre faz experiências com novos tipos de projetos e novas maneiras de interagir com a comunidade”. Esta abordagem incentiva os alunos a experimentarem e explorarem livremente, promovendo um ambiente de aprendizado onde a curiosidade e a criatividade são valorizadas e estimuladas.

Além disso, foram mostrados tutoriais detalhados para explorar o uso da plataforma de forma mais aprofundada. Esses tutoriais abordaram desde conceitos básicos, tais como a navegação na interface, até técnicas mais avançadas de programação e design, como a criação de jogos, histórias interativas e animações. Através dessa abordagem, foi possível inserir os alunos no Scratch, incentivando a experimentação, a inovação e o desenvolvimento de habilidades técnicas e criativas.

Conforme informado anteriormente, essa turma é composta por dez alunos, incluindo um aluno que possui necessidades educacionais especiais. Para garantir sua plena participação, contou-se com o suporte do professor/pesquisador para auxiliar durante a realização das atividades. O professor/pesquisador não preparou uma atividade específica para ele, pois tal aluno conseguiu realizar as atividades do Momento 01.

Ao final desse primeiro momento o cadastro de todos os alunos foi realizado com sucesso, mas é importante destacar que a estrutura do Laboratório de Informática da Escola, embora de qualidade, ainda apresenta alguns problemas. A organização e disposição dos móveis no espaço dificultaram a acomodação adequada da turma, comprometendo a realização da atividade dentro do tempo previsto. Além disso, os notebooks demoraram muito para funcionar, devido às atualizações automáticas iniciadas a cada vez que eram ligados. Outro fator limitante foi a lentidão da Internet, que causou atrasos significativos a cada etapa do processo de cadastramento dos alunos. É importante destacar que por conta desses problemas o momento que estava previsto para ocorrer em 1 aula (45 minutos) teve de ser realizada em 2 aulas (90 minutos).

7.2 Momento 02

O Momento 02 teve a duração de 90 minutos (2 aulas) e teve como objetivo auxiliar os discentes a aprender a utilizar operadores matemáticos e lógicos na Plataforma Scratch. Durante esse período, os alunos foram guiados a partir de atividades práticas e exemplos interativos, permitindo-lhes entender e aplicar conceitos fundamentais de Matemática e da lógica para compor seus projetos futuros. Essa abordagem permitiu aos discentes explorar diferentes maneiras de resolver problemas e realizar experimentos com os blocos de código, promovendo a aprendizagem ativa e significativa, conforme os princípios de aprendizagem criativa de Resnick (2020).

Para a aplicação do Momento 02, a turma foi dividida em cinco duplas. Sabe-se que a colaboração entre os alunos e o apoio mútuo são pilares da aprendizagem criativa (Resnick, 2020), onde o trabalho em grupo fomenta a troca de ideias e a construção conjunta do conhecimento. Após a formação das duplas foram distribuídos os Cartões Scratch (Figura 5)², que são recursos pedagógicos criados para quem está iniciando o uso da ferramenta e que trazem dicas de como explorar determinadas características na Plataforma Scratch. Isso permite aos discentes a livre escolha de blocos e de recursos.

Para Resnick (2020), a proposta de distribuir cartões pode aumentar a criatividade de várias formas. Neste caso, os cartões serviram como guias para

² Os demais cartões Scratch encontram-se no Anexo A.

auxiliar os alunos na utilização dos blocos lógicos do Scratch. Os Cartões Scratch incentivaram a experimentação e a criação de projetos originais, elementos fundamentais da aprendizagem criativa, ao permitir que os alunos tivessem a liberdade de explorar e descobrir novas formas de aplicar o conhecimento adquirido.

Figura 5. Exemplo de Cartões Scratch utilizado no Momento 02

VAMOS RESOLVER AS SITUAÇÕES-PROBLEMA

NESTA ATIVIDADE *Notícia Extra: Pares e Ímpares*

Para resolver a situação-problema, você deve descobrir qual o número que está faltando, que dê o resultado do centro do círculo de cálculo.

Pergunta: Qual o número de devo preencher para que o resultado das operações seja igual ao valor que está no centro da figura.

Números pares: é um subconjunto dos números inteiros. Em uma definição formal, o número par pode ser compreendido como "múltiplo de 2 iniciado em Zero". Outra forma de identificar o número par, é dada pela divisão por 2 e que seu resto é igual a 0 (zero).

Números ímpares: também é um subconjunto dos números inteiros. Em uma definição formal, o número ímpar, pode ser compreendido como "todo número que não é múltiplo de 2". Outra forma de identificar o número ímpar é dada pela divisão por 2 e que seu resto é igual a 1 (um).

ATIVIDADE: *Círculo do segredo: Qual é o número a ser preenchido?*

VAMOS CONSTRUIR!
Agora você deve construir seu próprio círculo de segredo, com as operações que envolvam adição e subtração.

VAMOS CONSTRUIR!
Agora você deve construir sua própria sequência de valores numéricos. Pense em valores aleatórios ímpares e registre. Faça também para os números pares.

VAMOS PROGRAMAR NO SCRATCH

Neste programa você vai construir duas variáveis de nome: numero1 e numero2. Logo após deve fazer o Scratch dizer qual é o resultado da soma dos dois números.

Lembre-se: Observe os blocos. Eles podem se repetir, e há várias possibilidades de resolver.

Neste programa você vai construir duas variáveis de nome: numero1 e numero2. Logo após deve fazer o Scratch dizer qual é o resultado da subtração dos dois números.

Lembre-se: Observe os blocos. Eles podem se repetir, e há várias possibilidades de resolver.

ESTOU DESAFIANDO VOCÊ! SERÁ QUE CONSEQUE CONSTRUIR O PROGRAMA USANDO OS MESMOS BLOCOS?

Você deve fazer um programa que leia 3 valores numéricos. Identifique o maior valor numérico e guarde em uma variável. Para os dois valores restantes, faça a soma deles, compare os valores, do maior e da soma. Faça a subtração do maior pelo menor, e apresente o resultado.

Você deve fazer um programa que leia 10 nomes. O Scratch deve apresentar o primeiro, quinto e o décimo, ou apresente outras possibilidades.

Fonte: Scratch

Além disso, tais cartões proporcionaram inspiração para que os alunos pudessem criar suas próprias histórias, animações ou jogos, integrando as operações básicas de Matemática. Ainda para Resnick (2020, p.155), é importante ler listas de estratégias de aprendizagem recomendadas, mas, às vezes, é ainda mais importante desenvolver as próprias estratégias. Com o auxílio dos cartões, os alunos tiveram a oportunidade de criar um jogo matemático dentro dos propostos no Guia Didático e com isso, explorar conceitos matemáticos, de maneira prática e criativa, desenvolvendo as habilidades tanto de programação quanto de resolução de problemas.

Kenski (2012) destaca que o uso das tecnologias digitais na educação amplia as possibilidades de aprendizagem ao permitir que os alunos explorem diferentes estratégias e abordagens, fomentando a criatividade e a autonomia. A utilização dos

Cartões Scratch, por exemplo, está alinhada com essa perspectiva, uma vez que proporciona aos alunos um leque de possibilidades para a criação de projetos, incentivando a experimentação e o desenvolvimento de habilidades criativas e técnicas.

Lévy (1999) também ressalta que, no contexto da cibereducação, a interatividade e a colaboração são fundamentais para a construção do conhecimento. No caso das atividades com o Scratch, essas características são fortemente evidenciadas pela dinâmica de trabalho em duplas e pelo uso de tecnologias digitais que promovem o aprendizado ativo e colaborativo. A tecnologia aqui serve como um catalisador para o desenvolvimento de novos modos de pensar e aprender, aproximando os alunos de um modelo de ensino mais dinâmico e interativo.

Para Resnick (2020, p.156), uma página, um quadro ou uma tela em branco pode ser intimidador. Um conjunto de exemplos pode ajudar a estimular a imaginação. É claro que existe o risco das crianças simplesmente copiarem os exemplos, e isso é aceitável, mas apenas no começo. Incentive-as a modificar os exemplos. Sugira que insiram suas próprias vozes ou adicione um toque pessoal ao que foi exposto.

As dificuldades enfrentadas pelos discentes foram consideráveis. Embora o professor de Introdução à Computação da Escola tenha demonstrado anteriormente os comandos básicos do Scratch, algumas duplas tiveram dificuldades em entender essas informações. Eles relataram que esqueceram tudo o que havia sido ensinado pelo professor de computação, o que aumentou o grau de dificuldade da execução da atividade proposta durante a aula de Matemática e, consequentemente, dificultou o desenvolvimento da atividade. Essa situação exigiu maior atenção e esforço por parte do professor/pesquisador para realizar a atividade do Momento 02, com esses alunos, a fim de garantir que todos pudessem acompanhar e participar de forma efetiva.

Mesmo com todos os problemas apresentados, os alunos conseguiram vencer suas dificuldades e desenvolver algumas ideias próprias utilizando os cartões com exemplos que estavam contidos no material, em forma de guia didático. Foi especialmente gratificante ver os alunos explorarem e tentarem reproduzir o que estava descrito nos cartões, com a expectativa de que essas ideias pudessem ser aplicadas futuramente em seus próprios projetos.

Para Resnick (2020, p.154), ver a documentação de seus projetos anteriores é uma maneira de lembrar como se fez algo ou porque fez aquilo da maneira que fez - e de ter ideias de como fazer melhor (ou, ao menos, de outro jeito) no futuro. O discente não deve acertar tudo na primeira tentativa. É interessante fazer várias tentativas, pois esse processo permite uma melhor compreensão e maior aprimoramento do aprendizado. Sendo assim, essa abordagem não apenas facilitou a compreensão dos conceitos, mas também incentivou a criatividade e a inovação entre os alunos, permitindo-lhes vislumbrar possibilidades para suas criações no Scratch.

O professor/pesquisador, em suas observações, destaca que o trio formado pelo aluno com necessidade educacionais especiais também conseguiu realizar a atividade, embora tenha levado um pouco mais de tempo. Eles concluíram a tarefa próximo ao limite dos noventa minutos, demonstrando dedicação e perseverança na execução do proposto.. Essa experiência ressaltou a importância do trabalho colaborativo e do apoio personalizado, permitindo que todos os alunos, independentemente de suas necessidades individuais, pudessem participar e concluir a atividade com sucesso.

Lévy (1999) argumenta que, em ambientes digitais, a troca de conhecimento e a colaboração são potencializadas, permitindo que alunos com diferentes perfis possam se beneficiar da diversidade de ideias e perspectivas. No caso do trio mencionado, a colaboração entre o colega e a professora auxiliar foi essencial para que o aluno com necessidades especiais pudesse acompanhar e participar da atividade, reforçando a importância da interatividade no aprendizado.

Para Resnick (2020, p.157), para que os alunos realizem atividades criativas é necessário que eles tenham acesso a uma grande diversidade de materiais para desenhar, construir e manipular. Diferentes materiais são bons para diferentes situações. Quanto maior a diversidade de materiais, maior o número de oportunidades de projetos criativos.

7.3 Momento 03

O Momento 03 estava, inicialmente, previsto para durar 90 minutos (2 aulas), porém foi necessário expandi-lo para 180 minutos (4 aulas) devido à necessidade de explorar mais a utilização dos operadores matemáticos na Plataforma Scratch. Assim, esse momento foi dividido em três partes. Na última parte, foi possível alcançar o

objetivo principal do encontro, que era o processo de **imaginar** e criar um jogo, uma animação ou uma história incorporando expressões matemáticas.

Sendo assim, a Parte I do terceiro momento iniciou com o professor/pesquisador mostrando para turma (Figura 6), utilizando de um computador com projetor, alguns vídeos que demonstravam como os operadores matemáticos são utilizados no cálculo das operações básicas de Matemática. Esses vídeos foram selecionados para ilustrar de forma prática a aplicação dos conceitos matemáticos no ambiente de programação do Scratch, facilitando a compreensão dos alunos.

Figura 6. Vídeo e Explanação sobre Operações matemáticas no Scratch



Fonte: Autoria própria.

O vídeo selecionado para essa atividade foi "Operadores Matemáticos no Scratch/Curso de Algoritmos e Lógica de Programação/Aula 13" ³. Este vídeo oferece uma explicação detalhada de como trabalhar com operações básicas de Matemática utilizando blocos lógicos na plataforma Scratch. Durante a exibição, os alunos puderam ver exemplos práticos de programação que ilustram a aplicação dos operadores matemáticos em diferentes contextos. Isso não apenas ajudou os estudantes a entenderem melhor os conceitos teóricos, mas também demonstrou como essas operações podem ser implementadas em projetos interativos, reforçando o aprendizado de maneira dinâmica e envolvente.

O vídeo teve duração de 18 minutos e 54 segundos. Ao final da exibição, o professor/pesquisador fez algumas perguntas para os alunos, tais como: "O que vocês acharam do vídeo?", "Acharam o vídeo fácil?", e "Vocês acham que conseguem

³ Disponível em: <https://www.youtube.com/watch?v=woBsajbcqq0o&t=398s>

trabalhar no Scratch sozinhos?". Essas perguntas foram feitas com o intuito de avaliar a compreensão dos alunos sobre o conteúdo apresentado e identificar quaisquer dificuldades ou dúvidas. Além disso, as respostas ajudaram o professor/pesquisador a adaptar o ritmo das próximas atividades, assegurando que todos os alunos se sentissem confiantes em utilizar o Scratch para desenvolver suas próprias ideias e projetos.

As respostas dos alunos, embora não surpreendentes, revelaram o nível de desânimo e falta de motivação presente na turma. Uma aluna mencionou que achou o Scratch muito difícil e não tinha certeza se conseguiria criar algo enquanto outra expressou ter muitas dificuldades em Matemática sentindo-se incapaz de lidar com o programa. Uma outra aluna, ainda, passou a aula inteira resmungando que odiava Matemática e questionando como conseguira chegar ao nono ano. Outro aluno questionou a utilidade de estudar Matemática e tecnologias, afirmando que desejava trabalhar na lavoura com o pai. Outro aluno, apesar de apresentar bom desempenho em algumas áreas, sentia-se incapaz de realizar as atividades e demonstrava falta de motivação para completar as tarefas solicitadas.

Por outro lado, positivamente falando, o aluno com necessidades educacionais especiais mostrou interesse e alegou que precisaria estudar mais a plataforma Scratch devido à sua pouca familiaridade com tecnologias. Uma outra aluna destacou-se como sendo a única que apreciou a experiência e demonstrou interesse em utilizar plataformas semelhantes no futuro, especialmente no curso de Arquitetura e Urbanismo, o qual deseja seguir.

Essas respostas destacam a necessidade de um apoio mais personalizado e motivacional para os alunos, além de estratégias pedagógicas que tornem o aprendizado mais acessível e envolvente para todos. Kenski (2012) destaca que o uso das tecnologias digitais na educação não só amplia as oportunidades de aprendizagem, mas também exige um planejamento cuidadoso por parte dos educadores, que precisam adaptar as tecnologias digitais às necessidades individuais dos alunos. A plataforma Scratch, nesse contexto, pode ser uma poderosa ferramenta, mas requer que o professor esteja atento às dificuldades e motivadores de cada estudante.

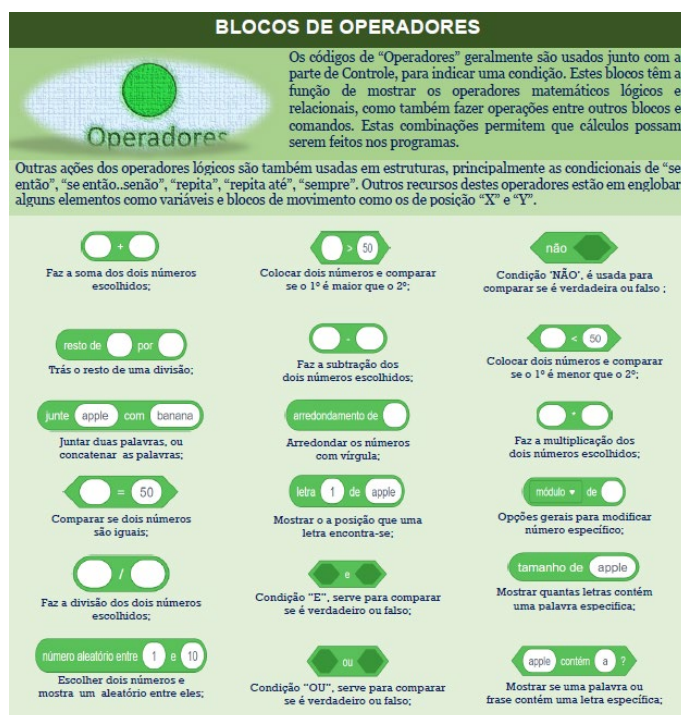
Além disso, para apoiar experiências de aprendizagem criativa, é importante desenvolver uma compreensão mais detalhada de como as pessoas vão se relacionar

com (e entender o propósito de) novas tecnologias e atividades (Resnick 2020, p.164). Lévy (1999) também argumenta que a virtualização do ensino permite formas mais dinâmicas de interação, em que os alunos não só aprendem com as tecnologias digitais, mas também constroem novos modos de pensar e de resolver problemas a partir da interação com essas tecnologias. Nesse sentido, o uso de plataformas como o Scratch, que estimula a criação e a inovação, está alinhado com essa perspectiva de aprendizado.

Ao término dessa primeira etapa, duas alunas ficaram bastante empolgadas com a possibilidade de explorar projetos de pessoas do Brasil e do mundo, além de criar seus próprios projetos. Essa experiência fez com que uma dessas alunas mudasse um pouco sua ideia inicial sobre a plataforma, que lhe causava medo. Para elas, trabalhar com o Scratch não seria tão chato e desanimador, pois, segundo a opinião dos próprios estudantes, a plataforma oferece todas as tecnologias necessárias para realizar seus projetos, eliminando a necessidade de buscar recursos externos, o que torna o processo muito mais fácil e acessível.

Na Parte II do terceiro momento, os discentes foram encaminhados ao Laboratório de Informática da Escola para trabalhar, na prática, com os operadores matemáticos utilizando Cartões Scratch, contendo o nome de cada operador a ser utilizado que o professor/pesquisador havia impresso (Figura 7). Embora o professor de Introdução à Computação tenha explicado alguns conceitos básicos sobre a plataforma Scratch e mostrado os operadores matemáticos através das fichas de exemplos resolvidos, na prática, os alunos demonstraram pouco interesse e chegaram mais uma vez com dúvidas e questionamentos.

Figura 7. Cartão Scratch - Bloco de Operadores



Fonte: Scratch (2024)

Assim, o trabalho com os operadores matemáticos sofreu um atraso. Foi necessário relembrar com a turma vários conceitos básicos, tais como: criar um ator, como escolher um cenário e como adicionar som e movimento ao ator. Esse processo de revisão foi fundamental para garantir que todos os alunos e alunas estivessem no mesmo nível e pudessem seguir adiante com as atividades propostas. Apesar dos desafios, tal etapa reforçou a importância de revisar e de praticar os conceitos de modo frequente para consolidar o aprendizado.

Para concluir o Momento 03, entramos na Parte III, em que foi necessário formar duplas. O processo de escolha da temática envolveu cada par de alunos que receberam a orientação clara de que o projeto deveria abordar expressões numéricas e/ou operadores numéricos, mas sem limitações quanto à forma de apresentação. O professor/pesquisador incentivou os alunos a escolherem entre criar uma animação, um jogo ou uma história, permitindo liberdade criativa dentro desse tema. A orientação principal foi para que as duplas dedicassem um tempo de discussão colaborativa, com

o objetivo de alinhar suas ideias e planejar todos os detalhes do projeto, desde o conceito até o desenvolvimento.

A fase de planejamento colaborativo foi um elemento crucial para o sucesso do projeto, pois proporcionou um espaço para que os alunos compartilhassem suas ideias, negociassem decisões e construíssem um plano conjunto. Esse processo de deliberação permitiu que os alunos chegassem a um consenso sobre qual seria a narrativa, como ela se relacionaria com o tema das expressões numéricas e como eles desejavam executá-la, seja por meio de uma animação, um jogo ou uma história ilustrada. O papel do professor/pesquisador foi garantir que as duplas estivessem focadas no tema central, mas sem interferir no processo criativo dos alunos, promovendo autonomia

Após a fase de planejamento, os alunos, em duplas, começaram a colocar “a pôr a mão na massa”. Cada dupla projetou em uma folha de ofício tudo o que haviam imaginado para criar na plataforma Scratch. Para Resnick (2020, p.34), ao longo dos anos, vários educadores e pesquisadores defenderam o aprender fazendo, argumentando que a melhor forma de aprender é estar ativamente envolvido em fazer algo, por meio de atividades “de pôr a mão na massa”.

Cada dupla realizou um desenho que representava sua ideia, seja uma animação, uma história ou um jogo (Quadro 6 e Figuras 8, 9, 10, 11 e 12).

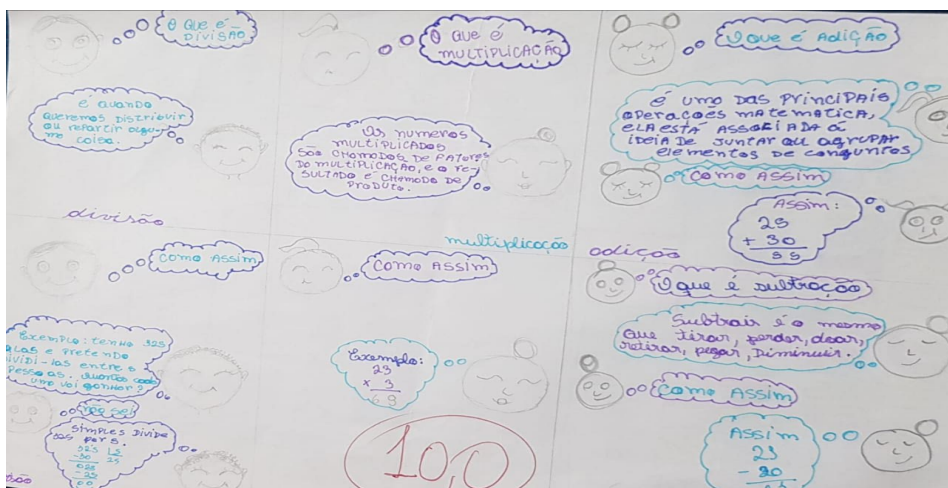
Quadro 6. Proposta e Temática dos Projetos de cada Dupla.

Dupla	Animação, Jogo ou História	Temática
A	História	Quatro operações matemáticas.
B	História	Fórmula do Bolo.
C	Animação	O dia em que Otávio comprou na vendinha.
D	História	O dilema de Alexia.
E	História	Como soltar o Lula?

Fonte: Autoria Própria

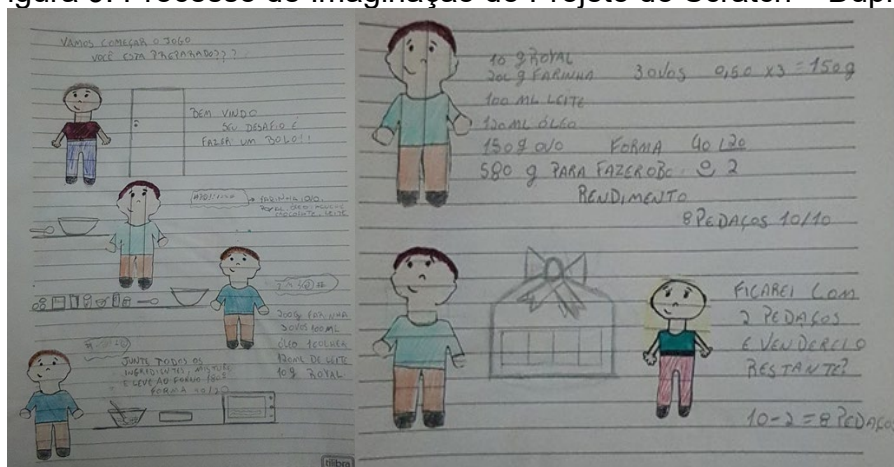
Com base nos conhecimentos adquiridos sobre a plataforma, os alunos começaram a transformar suas criações em realidade. Essa etapa prática permitiu que os alunos aplicassem os conceitos aprendidos de maneira criativa e colaborativa, consolidando o entendimento e as habilidades dos alunos no uso do Scratch.

Figura 8. Processo de Imaginação do Projeto do Scratch - Dupla A



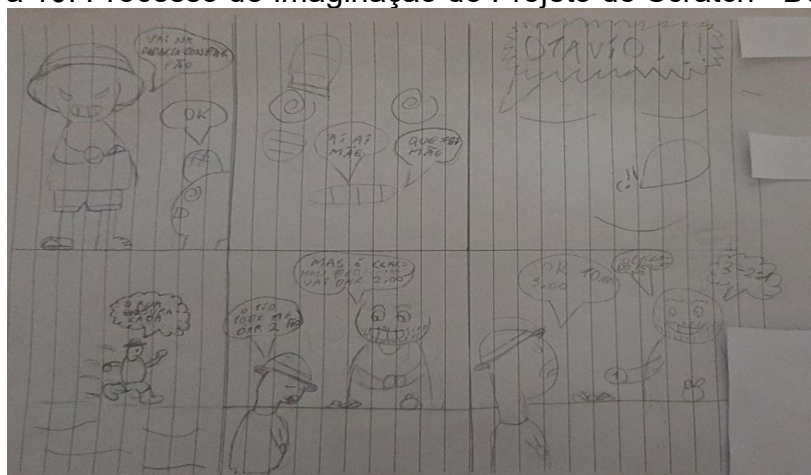
Fonte: Autoria própria.

Figura 9. Processo de Imaginação do Projeto do Scratch – Dupla B



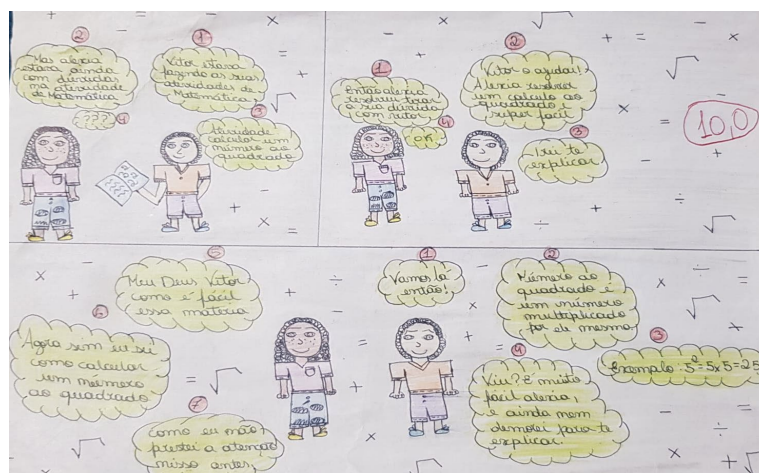
Fonte: Autoria própria.

Figura 10. Processo de Imaginação do Projeto do Scratch - Dupla C



Fonte: Autoria própria.

Figura 11. Processo de Imaginação do Projeto do Scratch - Dupla D



Fonte: Autoria própria.

Figura 12. Processo de Imaginação do Projeto do Scratch - Dupla E



Fonte: Autoria própria.

A etapa do desenho foi o ápice do trabalho de imaginação dos alunos, tornando o processo mais criativo e libertador. Nesta fase, os alunos puderam expressar suas ideias de forma visual, o que facilitou a materialização de suas concepções abstratas em projetos concretos. Desenhar suas ideias antes de implementá-las no Scratch permitiu que cada dupla visualizasse claramente o que desejava criar, seja uma animação, uma história ou um jogo.

Logicamente, surgiram algumas dificuldades durante esse processo. Alguns alunos enfrentaram desafios ao traduzir suas ideias em desenhos. No entanto, essas dificuldades não ofuscaram o processo de criatividade dos alunos. A tutoria do professor/pesquisador foi essencial nesse momento, pois ele esteve presente para oferecer suporte e orientação sempre que surgiam obstáculos.

O professor/pesquisador forneceu assistência personalizada, ajudando os alunos a superar barreiras e incentivando-os a continuar explorando suas ideias. Esse apoio contínuo garantiu que o foco permanecesse na criatividade e no desenvolvimento dos projetos. Ao superar as dificuldades, os alunos não só aprenderam a resolver problemas, mas também ganharam confiança em suas habilidades criativas e técnicas.

Ainda para Resnick (2020, p.45), no processo de escrita é possível aprender a organizar, a refinar e a refletir sobre suas ideias, pois à medida que você se torna um escritor melhor, você se torna um pensador melhor. Resolver desafios pode ser útil para desenvolver algumas dessas habilidades de pensamento computacional, mas criar seus próprios projetos o leva além, ajudando-o a desenvolver sua voz e sua identidade.

Essa etapa culminou em projetos que refletiam o esforço colaborativo e a imaginação dos alunos. A combinação de desenho, de planejamento colaborativo e de implementação prática resultou em uma experiência de aprendizado enriquecedora e motivadora para todos os envolvidos.

A fase "Imaginar" do Momento 03 foi essencial para estimular a criatividade, promover a colaboração e desenvolver as habilidades práticas nos alunos. Tal etapa preparou os discentes para a implementação prática do trabalho e consolidou a importância de sonhar, planejar e criar em um ambiente de aprendizado envolvente e com suporte. A abordagem prática e colaborativa demonstrou ser eficaz em engajar

os alunos e em transformar suas ideias em projetos concretos, refletindo os princípios fundamentais da aprendizagem criativa.

O processo de imaginar revelou-se motivador para muitos alunos, especialmente aqueles que inicialmente estavam desmotivados ou apreensivos. Ver suas ideias ganharem forma e funcionarem na prática aumentou a confiança dos alunos em suas próprias capacidades. Alunos que se mostraram empolgados com a possibilidade de explorar e criar projetos exemplificaram o impacto positivo que a fase "Imaginar" pode ter na motivação dos estudantes. Para Resnick (2020, p.17), nem todos concordam sobre o valor e a importância do pensamento criativo na sociedade atual. Parte do problema existe porque não há um consenso sobre o que significa ser criativo. Pessoas diferentes entendem a criatividade de maneiras muito diferentes, por isso, não surpreende o fato de elas não concordarem sobre seu valor e importância.

7.4 Momento 04

O Momento 04 teve a duração de 180 minutos (4 aulas) e teve como objetivo final **criar** um jogo, uma animação ou uma história que envolvesse as operações básicas da Matemática. Este momento foi projetado para consolidar todos os conceitos aprendidos no Momento 02 e as ideias criativas desenvolvidas durante o Momento 03.

Após o processo de imaginação os alunos finalmente puderam começar a manusear a plataforma Scratch. Durante os três momentos anteriores, eles adquiriram experiência na utilização da plataforma e familiarizaram-se com os operadores e outros blocos lógicos disponíveis. Esse conhecimento prévio facilitou o desenvolvimento das atividades, permitindo que os alunos se concentrassem na implementação de suas ideias criativas de maneira mais fluida e eficiente.

Kenski (2012) ressalta que a integração das tecnologias digitais na educação permite novas formas de ensino e aprendizado, proporcionando aos alunos um ambiente mais dinâmico e interativo. No contexto da plataforma Scratch, essa tecnologia permite que os alunos trabalhem em projetos interativos, combinando conceitos matemáticos com programação, o que alinha as práticas pedagógicas com as demandas da sociedade digital. Esse tipo de metodologia ajuda a motivar os alunos e a facilitar a construção do conhecimento de forma mais significativa.

Como já haviam projetado uma animação, história ou jogo, os alunos agora tinham a tarefa de transferir suas criações para a tela do computador. Cada dupla

utilizou seu projeto desenhado em folha de ofício e começou o processo de adequação para a plataforma Scratch. Esse passo gerou muita ansiedade na turma, pois essa etapa não se configura como sendo simples, requerendo muita atenção para utilizar os blocos lógicos corretos de maneira adequada, isso porque a precisão na aplicação desses blocos é fundamental para garantir que os projetos funcionem conforme o planejado, tornando este momento crucial e desafiador para os alunos.

Após uma pausa de praticamente trinta dias retornamos à escola em uma situação bem mais complexa do que anteriormente. Nosso quarto momento começou em maio, mas foi interrompido devido a uma crise climática que afetou o Estado do Rio Grande do Sul nesse período. Muitas pessoas perderam suas casas e vidas no norte do Estado e na região metropolitana. Em Pelotas, a situação também se agravou com as águas do Canal São Gonçalo, Lagoa dos Patos e Arroio Pelotas alcançando níveis alarmantes.

Muitos pontos da cidade foram declarados como sendo de Zona de Risco, sendo a praia do Laranjal a área mais afetada, com muitas pessoas tendo que deixar suas casas. Diante dessa situação crítica, a prefeita de Pelotas e a secretária de Educação da mantenedora da Secretaria Municipal de Educação e Desportos (SMED) decidiram suspender as aulas em Pelotas. Esta interrupção prolongada trouxe desafios adicionais para o retorno às atividades escolares e para o andamento do projeto na plataforma Scratch, visto que houve uma pausa entre os 180 minutos previstos para o Momento 04, onde 90 minutos ocorreram antes da pausa.

Após os 30 dias parados, retomamos nossas atividades no Momento 04 da aplicação do nosso trabalho. Para recomeçarmos não foi fácil, visto que voltamos às nossas atividades dia 03 de junho de 2024 e, desde então, em todas as aulas de Introdução à Computação e Matemática (visto que o professor ministra as duas disciplinas) trabalhamos na nossa atividade proposta, realizando os resgates necessários para que os alunos conseguissem realizar a proposta sem grandes impactos em seu aprendizado e, também, na aplicação da proposta.

No entanto, um novo empecilho surgiu durante a aplicação das atividades. As salas onde funcionava a pré-escola foram severamente afetadas pelas chuvas constantes, resultando em um aumento significativo de cupins. Preocupada com a segurança das crianças, a direção da escola decidiu removê-las das salas de madeira e realocá-las no Laboratório de Informática. Essa realocação interrompeu nossas

atividades, pois o laboratório era essencial para o desenvolvimento do nosso trabalho com a plataforma Scratch, dificultando ainda mais a continuidade do projeto.

Com o passar dos dias, as coisas foram se ajeitando. O carrinho dos Chromebooks foi colocado na biblioteca da escola, permitindo que recomeçássemos nosso Quarto Momento. A primeira ação do professor/pesquisador foi pedir aos alunos que abrissem o Scratch e se conectassem às suas contas. Após todos estarem conectados formamos as duplas, conforme planejado (Figura 13).

Figura 13. Formação das duplas e seguimento das atividades do Momento 04



Fonte: Autoria própria.

Após formarmos as duplas, os alunos começaram a trabalhar em seus projetos. Este foi um momento muito interessante, repleto de atividades práticas e de interação. Surgiram muitas dúvidas e esquecimentos sobre o que já havíamos discutido anteriormente, mas também foi um momento valioso de troca de conhecimentos.

Durante essa fase, alguns aspectos do trabalho fluíram melhor do que outros, e todos os esforços ficaram dentro das nossas expectativas. A colaboração entre os alunos foi intensa, com cada dupla enfrentando e superando desafios enquanto implementavam suas ideias na plataforma Scratch. Este período de "mão na massa" foi essencial para consolidar o aprendizado e estimular a criatividade dos alunos.

Lévy (1999) argumenta que a virtualização do ensino e a utilização de tecnologias digitais criam espaços para a aprendizagem colaborativa, nos quais os alunos não são apenas consumidores de informações, mas produtores de conhecimento. No caso do Scratch, os alunos estão constantemente envolvidos em processos criativos, colaborando e compartilhando suas ideias, o que fortalece a construção coletiva do conhecimento.

Para Resnick (2020, p.17), para contornar essa linha de raciocínio, geralmente fala-se em pensamento criativo em vez de criatividade. Quando os pais ouvem falar em pensamento criativo, se tornam menos propensos a focar em expressões artísticas e mais abertos a ver tal questão como algo essencial para seus filhos no futuro.

A dupla E, que inicialmente estava entre as mais desanimadas, conseguiu realizar algumas atividades significativas. Embora o trabalho de tal dupla não tenha sido 100% concluído, o esforço verificado foi notável. A dupla conseguiu aplicar os conceitos básicos da plataforma Scratch e tentou incorporar os operadores matemáticos em sua história. Esse progresso mostrou uma melhoria na compreensão, refletindo a importância da perseverança e do apoio contínuo no processo de aprendizagem.

Já a dupla A se organizou em uma nova formação. Anteriormente, um dos membros desta dupla fazia parceria com um aluno com necessidades educacionais especiais, mas infelizmente ele precisou trocar de escola devido à distância de sua casa e uma nova aluna foi integrada à turma e passou a fazer parte da referida dupla. No entanto, ela nunca havia trabalhado com a tecnologia digital proposta nesse trabalho, o que tornou o processo um pouco mais complicado. Foi necessário relembrar conceitos que já haviam sido abordados no início da atividade para garantir que ambos os integrantes da dupla A estivessem no mesmo nível de compreensão e, assim, pudessem progredir de forma eficiente em conjunto na atividade solicitada.

O professor/pesquisador dedicou tempo para ajudar a dupla, mostrando na tela conceitos básicos como movimento, troca de ator e cenário, além dos operadores

matemáticos. Esta última parte foi particularmente desafiadora, pois ambos os alunos possuem alguma defasagem em Matemática básica, especialmente em operações simples de multiplicação e divisão. Apesar dessas dificuldades, o esforço conjunto permitiu que a dupla A começasse a se familiarizar com a plataforma Scratch e a aplicar alguns dos conceitos fundamentais.

O professor/pesquisador tentou ajudar, mas toda essa problemática tem raízes nos anos iniciais da educação. A defasagem em Matemática acumulada entre o quinto e o nono ano tornou-se mais evidente e problemática no último ano do Ensino Fundamental. Esse déficit de aprendizado impactou a capacidade dos alunos de entender e aplicar conceitos matemáticos básicos na plataforma Scratch, dificultando o progresso nas atividades.

A dupla D estava desfalcada no dia do encontro, pois uma das discentes estava afastada devido a um quadro de dor de garganta e febre. Consequentemente, a outra integrante se desanimou e não conseguiu transpor seu projeto para a tela do notebook. O professor/pesquisador tentou auxiliar, indicando alguns passos que deveriam ser seguidos, já que o trabalho da dupla seria a construção de um tabuleiro. No entanto, trabalhando sozinha, acabou desenvolvendo outra construção na plataforma Scratch. Embora ela conhecesse bem os conceitos básicos, não conseguiu construir o tabuleiro conforme planejado, e seu progresso ficou estacionado nesse ponto.

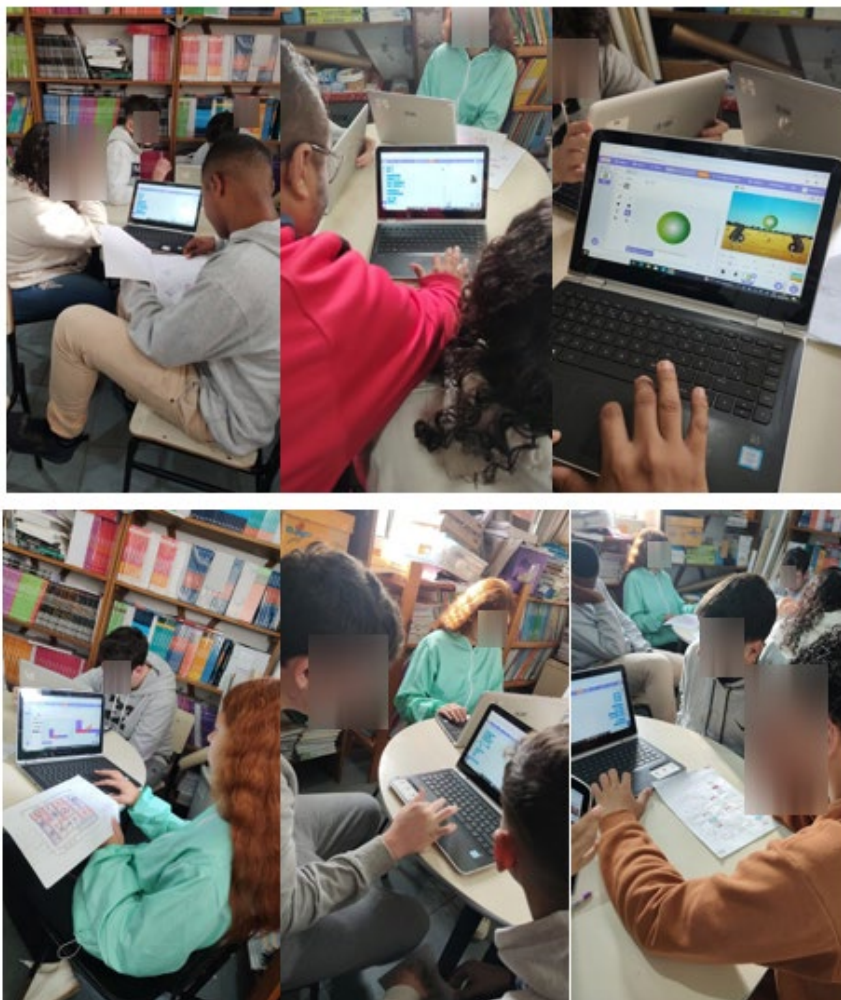
A dupla C trabalhou em uma história. Ambos possuíam muitas dificuldades em Matemática, especialmente em cálculos simples, mas conseguiram executar a parte inicial do projeto corretamente. Eles entenderam bem os conceitos básicos de utilização da plataforma Scratch. No entanto, quando chegou o momento de aplicar os operadores matemáticos, a dupla encontrou muitas dificuldades, não apenas na Matemática, mas também no raciocínio lógico necessário para programar adequadamente. Esse desafio destacou a necessidade de reforçar tanto as habilidades matemáticas quanto as de pensamento lógico.

Finalizamos com a dupla B, em que os alunos acharam a atividade muito difícil, mas na prática conseguiram realizar praticamente tudo o que foi pedido. Um dos alunos possuía um raciocínio rápido, enquanto o outro sabia como desenvolver as atividades e juntos, conseguiram completar a atividade. O projeto deles era uma história, o que facilitou um pouco o processo para ambos. A principal dificuldade que

encontraram foi inserir um ator de fora da plataforma no projeto e recortar o fundo desse ator. Embora tenha demorado um pouco, no final conseguiram realizar o que queriam, mostrando determinação e superando os desafios que enfrentaram.

Na Figura 14, temos as duplas trabalhando no processo de criação de suas histórias, jogos e animações.

Figura 14. Duplas colocando em prática seus projetos



Fonte: Autoria própria.

O professor/pesquisador (Figura 15) sentiu-se motivado pela primeira vez no ano de 2024 ao dar uma aula para a turma do nono ano. Esta turma, que enfrentava muitas dificuldades em Matemática e em relacionamento interpessoal, finalmente conseguiu trabalhar em grupo de maneira eficaz. Para Resnick (2020, p.162), diferentes crianças têm diferentes interesses, conhecimentos e estilos de aprendizagem: como podemos desenvolver tecnologias que cativem e envolvam

todas elas? Criando paredes amplas, que permitam diferentes caminhos desde o piso baixo até o teto alto.

Esta colaboração foi muito gratificante e inspiradora, marcando um momento significativo de progresso e de união para todos os envolvidos.

Figura 15. Professor/pesquisador auxiliando os discentes



Fonte: Autoria própria.

A fase "Criar" no contexto do trabalho proposto foi essencial para transformar as ideias dos alunos em projetos tangíveis utilizando a plataforma Scratch. Durante este momento, os alunos foram desafiados a aplicar os conceitos matemáticos aprendidos e as ideias criativas desenvolvidas nos momentos anteriores. A implementação prática exigiu que cada dupla transferisse suas criações do papel para a tela do computador, utilizando os blocos lógicos do Scratch de maneira precisa e eficaz. Esse processo não apenas consolidou o aprendizado teórico, mas também desenvolveu habilidades práticas em programação e resolução de problemas. A ansiedade inicial dos alunos foi superada com a orientação contínua do

professor/pesquisador, que ajudou a resolver dúvidas e ajustar os projetos conforme necessário.

Além disso, a fase "Criar" proporcionou um ambiente de intensa colaboração e troca de conhecimentos. Trabalhar em duplas permitiu que os alunos compartilhassem ideias e superassem, juntos, os desafios técnicos e conceituais.

Ainda para Resnick (2020, p.43), com o Scratch as crianças estão sempre pensando em função de projetos. Elas perguntavam: “Que tipo de projeto eu poderia fazer? Como posso deixá-lo melhor? O que eu posso compartilhar com outras pessoas? Como respondo aos comentários e sugestões?”. Com o Scratch, a meta é levar a “Alegria da construção, orgulho da criação” para o mundo *on-line*, proporcionando às crianças novas maneiras de construir” (programar histórias e jogos interativos), de compartilhar suas criações (em uma comunidade *on-line*), e de se desenvolverem como pensadoras criativas.

Este trabalho em equipe fortaleceu as relações interpessoais e incentivou o desenvolvimento de habilidades sociais, como a comunicação e a cooperação. A diversidade de experiências e habilidades entre os alunos enriqueceu o processo criativo, resultando em projetos variados e inovadores. A fase "Criar" demonstrou que, mesmo diante de obstáculos significativos, como interrupções devido a crises climáticas e deficiências prévias em Matemática, os alunos puderam produzir trabalhos significativos e ganhar confiança em suas capacidades criativas e técnicas.

Além disso, pelo andamento das atividades nos pareceu que houve a consolidação do aprendizado teórico e, também, foram desenvolvidas habilidades práticas, estimulou a criatividade e fortaleceu as relações interpessoais. Essa experiência demonstrou a eficácia da aprendizagem criativa proposta por Resnick, destacando a importância de permitir que os alunos experimentem, criem e colaborem em um ambiente de suporte e incentivo. A abordagem prática e colaborativa resultou em uma experiência de aprendizado enriquecedora, preparando os alunos para futuros desafios acadêmicos e profissionais, e equipando-os com habilidades valiosas e uma mentalidade criativa.

7.5 Momento 05

O Momento 05 teve como objetivo permitir que os alunos pudessem **brincar e compartilhar** seus jogos, animações e histórias com expressões matemáticas, baseado na ideia da aprendizagem criativa. Durante 90 minutos, as duplas tiveram a

oportunidade de conhecer o trabalho dos colegas. Com a ajuda do professor/pesquisador foram sugeridas melhorias e novas ideias, permitindo que os alunos experimentassem os projetos dos outros. Eles foram incentivados a apontar os prós e os contras do trabalho dos colegas.

Essa atividade de avaliação mútua possibilitou um ambiente de aprendizagem colaborativa, em que os alunos puderam dar e receber feedback construtivo. Dependendo das avaliações recebidas, os trabalhos poderiam ser melhorados ou até mesmo considerados sem a necessidade de modificações adicionais. Isso vem de acordo com a proposta da aprendizagem criativa que, de acordo com Resnick (2020, p. 36), destaca a importância da "conexão entre a recriação e a recreação [...]" e observa que "[...] crianças do jardim de infância tornam-se mais propensas a criar e a construir quando são envolvidas em atividades lúdicas e imaginativas".

Robinson e Aronica (2019) reforçam que as escolas devem proporcionar um ambiente que promova a criatividade e o pensamento crítico a partir de atividades lúdicas e colaborativas. "As escolas criativas fomentam um ambiente onde os alunos podem colaborar, compartilhar ideias e aprender uns com os outros", ressaltando a importância da interação social no aprendizado.

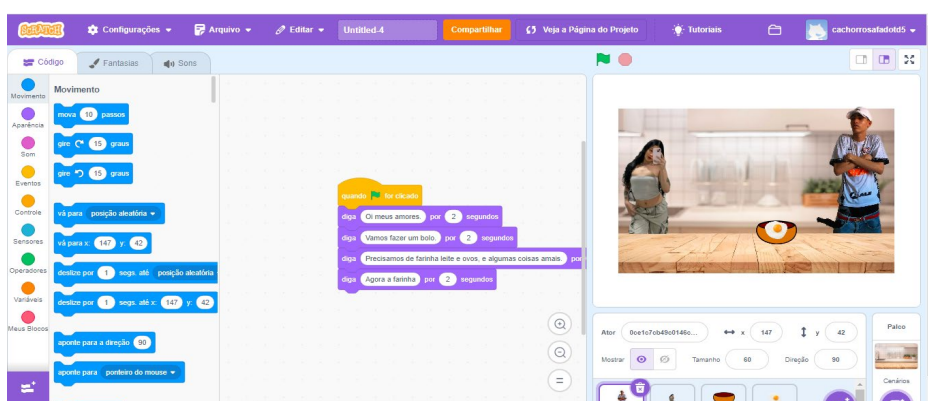
Kenski (2012) argumenta que as tecnologias digitais, quando utilizadas de maneira planejada e contextualizada, são ferramentas poderosas para promover a aprendizagem colaborativa e a troca de ideias entre alunos. A troca de experiências entre os alunos, como observada neste momento do projeto, reflete o poder das tecnologias digitais em criar novas formas de interação e feedback, permitindo que os alunos não só aprendam uns com os outros, mas também expandam suas próprias criações com base nas sugestões dos colegas.

Esperávamos que as trocas de trabalhos entre as duplas gerassem novas ideias e que, ao usarem projetos diferentes, os alunos pudessem completar suas criações com mais sucesso. No entanto, infelizmente, isso não ocorreu conforme planejado. Embora os discentes tenham conseguido produzir alguns resultados, ainda é necessário um maior aperfeiçoamento. Na construção de um projeto, o comprometimento e a regularidade são fundamentais para alcançar o sucesso. Tal pensamento vem ao encontro da proposta de construção de projetos e a proposta de aprendizagem criativa, que de acordo com Resnick (2020, p.33) nos diz que "por meio desse tipo de projeto, comecei a me ver como alguém capaz de criar e fazer coisas.

Comecei a perceber as coisas do mundo de uma nova forma, pensando em como elas foram feitas. Como é feita uma bola ou um taco de golfe? Passei a pensar em outras coisas que eu poderia fazer”.

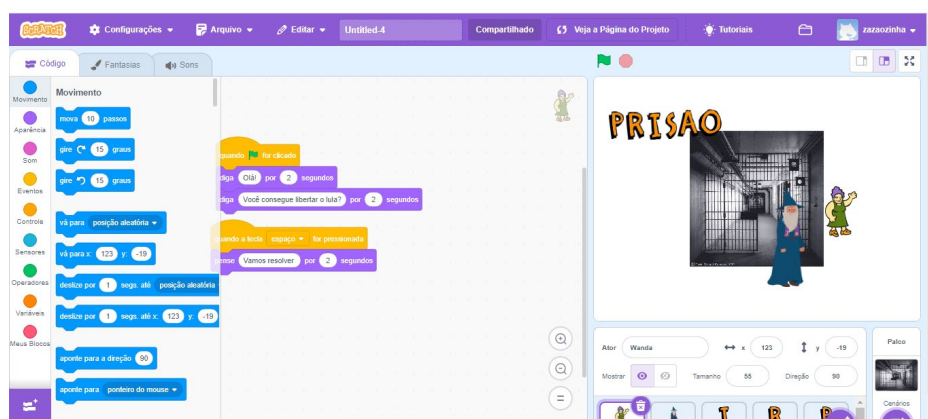
Nas Figuras 16, 17, 18, 19 e 20 temos alguns dos projetos desenvolvidos pela turma. Esses projetos refletem o esforço, a criatividade e as habilidades adquiridas pelos alunos ao longo das atividades, embora haja espaço para aperfeiçoamento e melhorias, os resultados obtidos são uma demonstração significativa do progresso realizado até o momento.

Figura 16. Projeto do Scratch - Dupla A



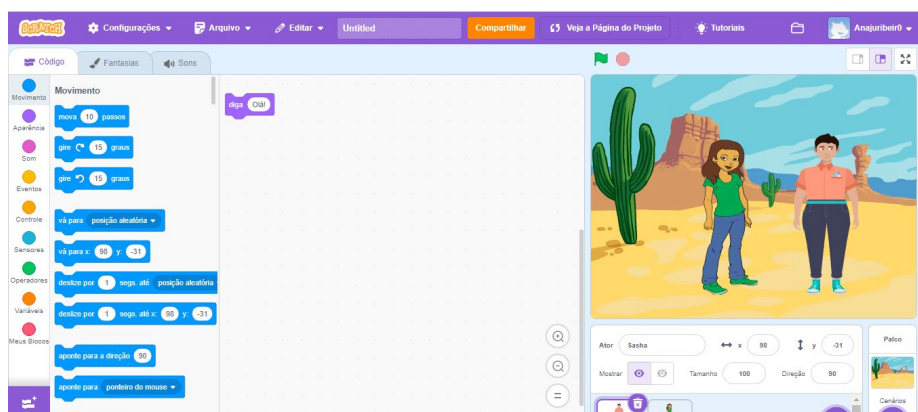
Fonte: Autoria própria.

Figura 17. Projeto do Scratch - Dupla B



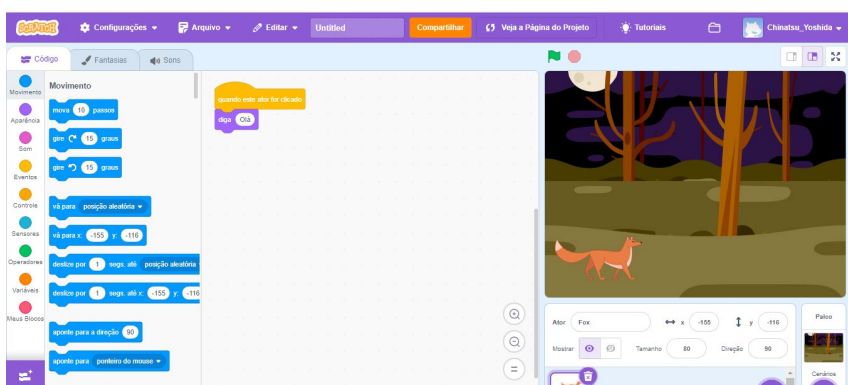
Fonte: Autoria própria.

Figura 18. Projeto do Scratch - Dupla C



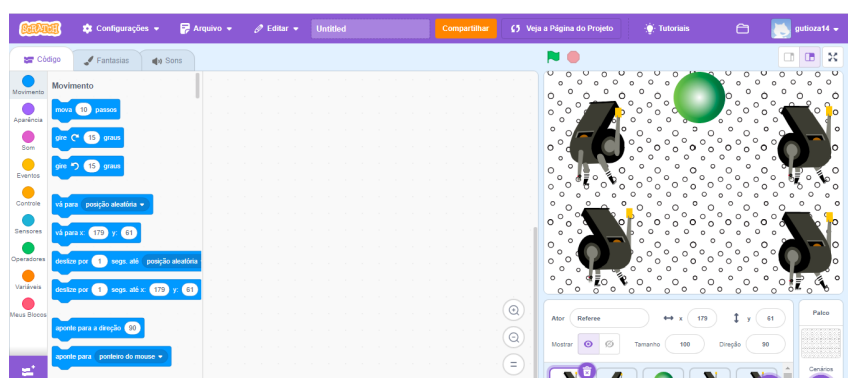
Fonte: Autoria própria.

Figura 19. Projeto do Scratch - Dupla D



Fonte: Autoria própria.

Figura 20. Projeto do Scratch - Dupla E



Fonte: Autoria própria.

A troca de experiências e o retorno entre os alunos foi um componente crucial durante o Momento 05. Cada dupla teve a oportunidade de compartilhar seus jogos,

suas animações ou as suas histórias, permitindo que seus colegas interagissem com as criações e oferecessem sugestões de melhorias. Essa interação promoveu um ambiente de aprendizado colaborativo e enriquecedor.

Lévy (1999) argumenta que a virtualização do aprendizado, por meio de plataformas digitais como o Scratch, proporciona espaços onde a colaboração e o compartilhamento de conhecimentos se tornam práticas centrais para o aprendizado. Isso reflete a importância de se criar oportunidades para que os alunos não apenas interajam com as tecnologias, mas também compartilhem suas criações, promovendo a construção coletiva do saber.

Para Resnick (2020, p. 41), “se queremos que as crianças cresçam como pensadoras criativas precisamos proporcionar a elas diferentes maneiras de envolvimento com as telas, oferecendo mais oportunidades de criarem os próprios projetos e expressarem suas próprias ideias”.

Os colegas, em suas falas, ajudaram cada dupla a entender como seus trabalhos eram percebidos e quais aspectos precisavam de ajustes, ampliou o entendimento de cada um sobre o que é possível realizar com a plataforma Scratch. Saber que seus colegas estavam interessados e investidos em cada um dos projetos individuais proporcionou um impulso motivacional significativo. O apoio mútuo ajudou a criar um ambiente de encorajamento, onde os alunos se sentiram mais confiantes para enfrentar desafios e continuar melhorando os trabalhos realizados.

7.6 Momento 06

Neste último momento do projeto, o professor/pesquisador propôs à turma uma reflexão abrangente sobre todo o processo. Resnick (2020, p.160) explica que: “conversar com crianças sobre seus pensamentos é o melhor presente que você pode dar a elas. É importante que saibam que pensar é difícil para todos, adultos e crianças, e é útil para elas ouvir estratégias sobre como trabalhar em projetos e pensar para resolver problemas”.

Desse modo, o professor/pesquisador incentivou os alunos a apontar tanto os pontos positivos quanto os negativos que marcaram a evolução do projeto, desde o primeiro momento. Na visão de grande parte dos alunos da turma ficou claro que o resultado final do projeto não atingiu as expectativas. Eles reconheceram que faltou vontade, empenho e estudo por parte deles e admitiram que não prestaram a devida atenção a tudo o que foi dito em aula. No entanto, alguns alunos enxergaram pontos

positivos no processo, destacando o aprendizado adquirido e a experiência prática com a plataforma Scratch. Apesar das dificuldades, a colaboração entre os colegas e o suporte do professor/pesquisador ajudaram a desenvolver habilidades importantes, como programação básica, trabalho em equipe e resolução de problemas. Esses aspectos positivos mostram que, mesmo com os desafios e o projeto não tendo atingido em sua totalidade a expectativa inicial, houve crescimento durante o projeto.

Isso vem de acordo com a proposta da aprendizagem criativa de Resnick (2020, p.161) prevendo que a espiral da aprendizagem criativa claramente não termina depois de um único ciclo de imaginar, criar, brincar, compartilhar e refletir. Conforme as crianças evoluem no processo surgem novas ideias e seguem para a próxima repetição da espiral, com outro ciclo de imaginar, criar, brincar, compartilhar e refletir. Em cada repetição da espiral surgem novas oportunidades de você apoiar as crianças no processo de aprendizagem criativa.

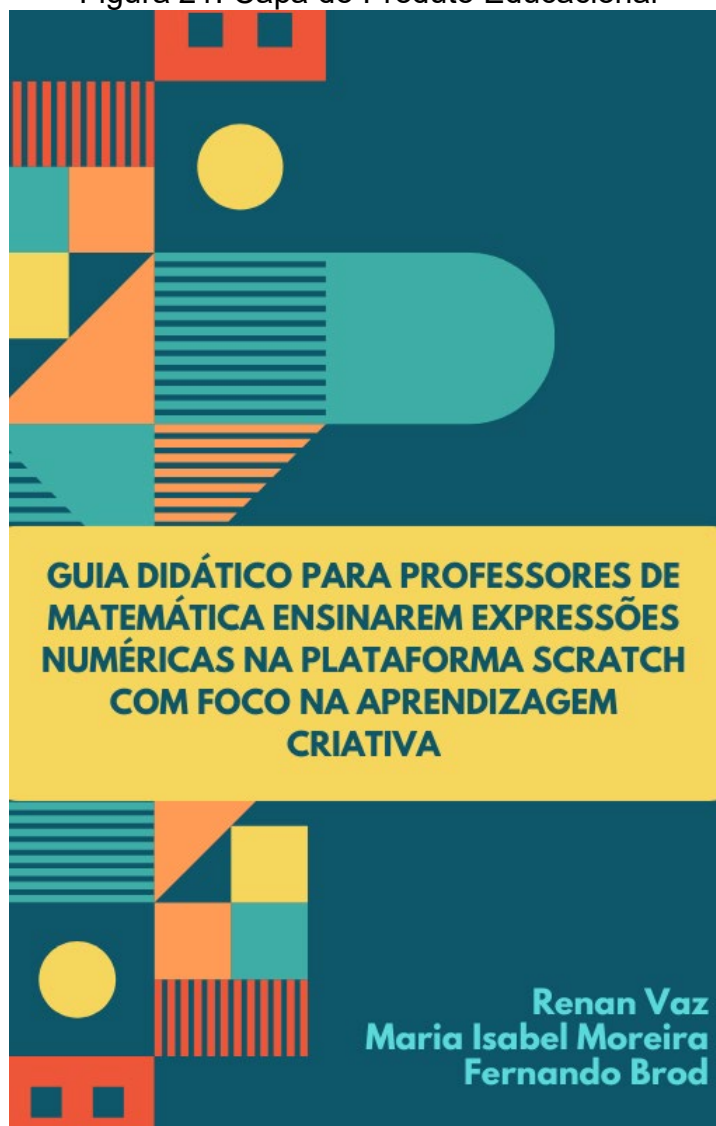
Alguns alunos relataram que não possuíam computador em casa e que acessavam a Internet apenas pelos dados móveis do celular, o que, segundo eles, realmente dificultava o uso da ferramenta.

Diante desses relatos, o professor refletiu que o primeiro passo foi dado. Vivemos um dilema cultural, ao inserirmos um pouco de tecnologia digital, já somos vitoriosos, visto que conseguir modificar um pouco dessa situação em 2024 já é motivo de comemoração para nós. Apesar de tantos problemas, ainda temos esperança de que possamos melhorar a questão cultural nos próximos anos, no local onde trabalhamos.

As tecnologias digitais vêm sendo trabalhadas pelo professor de Introdução à Computação desde 2023, e aos poucos, estamos evoluindo. Com essa base gradual, há esperança de que o mesmo trabalho de Matemática a partir do Scratch possa funcionar plenamente a partir das próximas gerações.

Após a análise da aplicação e dos resultados obtidos, foi elaborado o Produto Educacional, cuja capa é apresentada na Figura 21, sendo parte integrante desta dissertação.

Figura 21. Capa do Produto Educacional



Fonte: Autoria Própria

CONSIDERAÇÕES FINAIS

Este estudo teve como objetivo desenvolver um guia didático para auxiliar os professores de Matemática do 9º ano do Ensino Fundamental a resgatar conceitos de expressões numéricas, utilizando a plataforma Scratch, com foco na aprendizagem criativa. A proposta de desenvolvimento deste guia surgiu como uma forma de reduzir os déficits de aprendizagem dos alunos do nono ano em Matemática básica, focando nas expressões numéricas: adição, subtração, multiplicação, divisão e potenciação.

A implementação da Plataforma Scratch, como ferramenta pedagógica, buscou criar um ambiente de aprendizagem mais dinâmico e criativo, capaz de despertar o interesse dos alunos e facilitar a compreensão desses conceitos matemáticos. A fase de criação dos projetos foi particularmente significativa, pois não apenas consolidou o aprendizado teórico, mas também incentivou a criatividade e a colaboração entre os alunos, conforme os princípios da aprendizagem criativa proposta por Mitchel Resnick.

Ao longo da aplicação do produto educacional, os alunos foram desafiados a aplicar os operadores matemáticos em contextos lúdicos e relevantes, como a criação de jogos, as animações e as histórias interativas. Essa metodologia permitiu que os alunos vissem a Matemática de uma forma mais concreta e aplicada, facilitando a internalização dos conceitos e a resolução de problemas. Ao realizar a aplicação do produto educacional proposto, na prática, foi possível idealizar e readaptar o Guia Didático para que a reaplicação pudesse ocorrer em outras instituições de ensino. Esse processo de refinamento garantiu que o guia atendesse às diversas necessidades pedagógicas e contextos educacionais, tornando-o uma ferramenta versátil para auxiliar professores na integração da Plataforma Scratch, no ensino da Matemática.

Além disso, o estudo procurou promover a colaboração entre os alunos, incentivando o trabalho em duplas e em grupos. Essa estratégia não só ajudou os alunos a superar suas dificuldades individuais, mas também fomentou habilidades sociais importantes, como a comunicação, a cooperação e a capacidade de dar e receber feedback.

O desenvolvimento dos projetos enfrentou desafios significativos, incluindo os problemas técnicos e a interrupção das aulas devido a crises climáticas e muita dificuldade dos discentes. No entanto, esses obstáculos foram superados através da resiliência dos alunos e do apoio contínuo do professor/pesquisador. Além dos

aspectos técnicos, o projeto evidenciou questões culturais e socioeconômicas que influenciaram o aprendizado dos alunos. A realidade de muitos alunos que não possuem computadores em casa limita, de certa forma, as oportunidades de aprendizado fora da sala de aula. Esse contexto reforça a necessidade de estratégias pedagógicas inclusivas que considerem as diferentes realidades dos estudantes.

Os resultados obtidos indicam que a utilização da Plataforma Scratch pode contribuir para a auxiliar no desempenho dos alunos em Matemática básica. Observou-se, ainda, um aumento na motivação dos alunos, bem como uma maior disposição para enfrentar desafios e resolver problemas matemáticos.

Sendo assim, este trabalho demonstrou que, apesar dos desafios, é possível integrar a tecnologia digital de maneira eficiente no ensino da Matemática, promovendo um aprendizado mais criativo e significativo. O uso da Plataforma Scratch, aliado aos princípios da aprendizagem criativa, proporcionou aos alunos uma nova perspectiva sobre a Matemática, incentivando a criatividade, a colaboração e o pensamento crítico. Espera-se que, com a continuidade desse trabalho e o aperfeiçoamento das estratégias pedagógicas, futuras gerações possam usufruir ainda mais dos benefícios dessa abordagem inovadora.

REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

BORBA, M. C.; PENTEADO, M.G. **Informática e Educação Matemática** - 5ª ed. Belo Horizonte: Autêntica Editora, 2012.

BORBA, M. C.; SCUCUGLIA, R. R.; GADANIDIS, G. **Fases das Tecnologias Digitais em Educação Matemática**. Belo Horizonte: Autêntica, 2014.

BRANDÃO, Z. **A dialética macro/micro na sociologia da educação**. Cadernos de Pesquisa. São Paulo, SP, n. 113, p. 153-165, jul. 2001.

BRASIL, Ministério da Educação (MEC). **Base Nacional Comum Curricular – BNCC**. Brasília, DF: MEC, 2018. Disponível em: <https://bncc.mec.gov.br>. Acesso em: 06 out. 2022.

BRASIL. **Diretrizes Curriculares da Educação Básica - Matemática**. Curitiba: SEED, 2008.

BULEGON, A. M.; HENTGES, V. **Programação visual no ensino fundamental: uso do Scratch**. São João de Polêsine-RS, 2019.

CANHIZARES, V. **O Ensino Da Matemática: Reflexões sobre o Professor e o Aluno**. Disponível em: <https://www.ibilce.unesp.br/Home/Departamentos/Matematica/o-ensino-da-Matematica---reflexoes-sobre-o-professor-e-o-aluno.pdf>. Acesso em 25 de setembro de 2023.

DAMIANI, M. F. et al. **Discutindo pesquisas do tipo intervenção pedagógica**. Cadernos de Educação FaE/PPGE/UFPel, Pelotas, n.45, p.57-67, jul./ago. 2013.

DANTAS LIRA, J. V.; RAMALHA DA SILVA, M.V.; FERREIRA DA SILVA NETO, J.. **Dificuldades de Aprendizagem Matemática: O que dizem as pesquisas recentes**.

FAVA, R. **Educação 3.0**. Aplicando O PDCA nas Instituições de ensino. Primeira Edição. São Paulo: Saraiva, 2014.

GOMES, M .L. M. **História do Ensino da Matemática: uma introdução**. Belo Horizonte: CAED-UFG, 2012.

KENSKI, V. M. **Educação e tecnologias: Um novo ritmo da informação**. 8. ed. Campinas: Papirus, 2021.

KENSKI, V. M. **Tecnologias e ensino presencial e a distância**. Campinas, SP: Papirus, 2003.

LEVY, P. **A inteligência coletiva**. Tradução de Paulo Rouanet. São Paulo: Loyola, 2015.

LÉVY, P. **A inteligência coletiva: por uma antropologia do ciberespaço**. São Paulo: Loyola, 1998.

LEVY, P. **As tecnologias da inteligência: O futuro do pensamento na era da informática**. Rio de Janeiro: Editora 34, 1993.

MAFRA, J. B. **Uma Aplicação do Software Scratch no Ensino Fundamental**. Vitória-ES, 2021.

MINAYO, M.C.S. **Estrutura e sujeito, determinismo e protagonismo histórico: uma reflexão sobre a práxis da saúde coletiva**. Ciência e Saúde Coletiva, Rio de Janeiro, 2001.

MORAN, J. M. **Novas tecnologias e mediação pedagógica**. 21^a ed. Campinas: Papirus, 2013.

OLIVEIRA, J.S.B.; ALVES, A.X.; NEVES, S.S.M. **História da Matemática: contribuições e descobertas para o ensino-aprendizagem de matemática**. Belém: SBEM, 2008. Revista da Sociedade Brasileira de Educação Matemática.

PONTE, J. P. da; OLIVEIRA, H.; VARANDAS, J. M. **O contributo das tecnologias de informação e comunicação para o desenvolvimento do conhecimento e da identidade profissional**. In FIORENTINI (Ed.). Formação de professores de Matemática: Explorando novos caminhos com outros olhares. Campinas: Mercado de Letras, 2013.

PRENSKY, M. **Digital natives, digital immigrants**. *On the Horizon*, v. 9, n. 5, p. 1-6, 2001.

PUCCIA, M. O.; REICHERT, J. T. **Estudo Propositivo para Aprendizagem Significativa das Equações Algébricas do Primeiro Grau Através do Scratch**. Lages-SC, 2020.

QUEQUI, G. B.. **Programação na Resolução de Problemas Envolvendo Polígonos Regulares Por Meio do Scratch: Uma Experiência no Ensino Fundamental**. Porto Alegre, 2021.

RESNICK, M. **Jardim De Infância Para A Vida Toda: por uma aprendizagem criativa, mão na massa e relevante para todos**. Primeira Edição, Porto Alegre, 2020.

ROBINSON, K.; ARONICA, L. **Escolas Criativas: a revolução que está transformando a educação**. Primeira Edição, Porto Alegre, 2019.

RODRIGUES, L. L. **A Matemática ensinada na escola e a sua relação com o cotidiano**. Brasília, 1989.

ROMANOWSKI, J. P.; ENS, R. T. **As pesquisas citadas do tipo “Estado da Arte”**. *Revista Diálogo Educacional*, v. 6, n. 19, p. 37-50, 2006.

SANTOS, K. **A Aula Não É Mais Presencial, E Agora?** Tecnologias e experiências docentes em tempos de COVID-19. SILVA, Admilson Iaresk Da; KALINKE, Marco Aurélio. **Trabalhando Matemática Com o Scratch**. Curitiba, 2020.

SOUZA, P. H. G. De. **Pensamento computacional, Scratch e Matemática: possíveis relações**. Rio Claro, 2021.

ZOPPO, B. M. **A Contribuição do Scratch Como Possibilidade de Material Didático Digital de Matemática no Ensino Fundamental I**. Curitiba, 2017.

APÊNDICE A - TCLE

TERMO DE CONSENTIMENTO LIVRE E ESCLARECIDO – TCLE

Projeto de Pesquisa: A Plataforma Scratch como Possibilidade para Aprendizagem Criativa de Expressões Numéricas no Ensino Fundamental

Instituição realizadora da Pesquisa: Instituto Federal Sul-rio-grandense - Campus Pelotas - Visconde da Graça

Pesquisadora responsável: Renan Vaz De Sousa

Objetivo:

O estudo tem por objetivo produzir um produto educacional do tipo guia didático que auxilie os professores de Matemática do 9º ano do Ensino Fundamental a realizarem um resgate sobre expressões numéricas, utilizando a plataforma Scratch com foco na aprendizagem criativa.

Procedimentos a serem utilizados:

A pesquisa será produzida inicialmente a partir de dados coletados junto aos alunos do 9º ano da E.M.E.F. Frederico Ozanan. Para isso, será solicitado que o sujeito responda a este termo, para que os dados coletados sejam utilizados para tabulação e posterior análise. Há o comprometimento do pesquisador em não divulgar os nomes dos sujeitos dessa pesquisa e nem mesmo informações que possam vir a expô-los, garantindo o sigilo e privacidade absoluta de seu anonimato.

Além disso, o sujeito da pesquisa terá os esclarecimentos desejados e a assistência adequada, se necessária, antes e durante a realização da pesquisa.

Desde já agradeço sua colaboração e atenção frente a pesquisa aqui apresentada.

Pelotas, __ de _____ de 2024.

Nome do sujeito da pesquisa

Assinatura do responsável pelo sujeito da pesquisa

ANEXO A - CARTÕES SCRATCH

Exemplo 2



VAMOS RESOLVER AS SITUAÇÕES-PROBLEMA

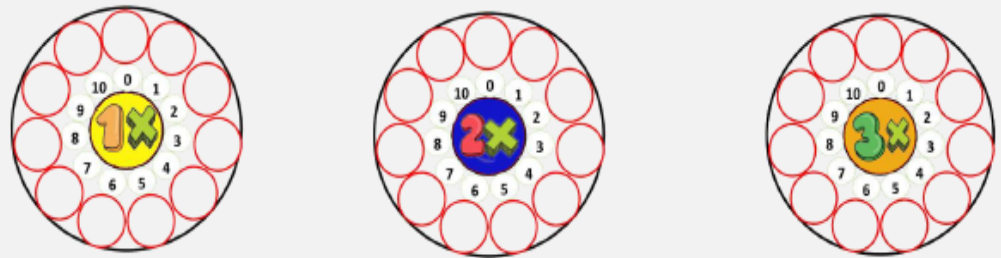
NESTA ATIVIDADE

Para resolver a situação-problema, você deve colocar um número no centro do círculo, e fazer sua multiplicação. Logo após escreva seu resultado.

Notícia Extra: Números Primos

Números Primos: São os números naturais que possuem apenas dois divisores, o número 1 e ele mesmo.

ATIVIDADE: *Círculo do segredo: Qual é o resultado da multiplicação? Preencha.*





VAMOS CONSTRUIR!

Agora você deve construir seu próprio círculo de segredo, com a operação de multiplicação.





VAMOS PROGRAMAR NO SCRATCH

Neste programa você vai construir duas variáveis de nome: numero1 e numero2. Logo após deve fazer o Scratch perguntar qual o valor do numero1 e numero2. O Scratch deve dizer qual o resultado da multiplicação dos dois números.

quando for clicado

resposta

adicone a minha variável

junte apple com banana

espere 1 seg

pergunte e espere

minha variável

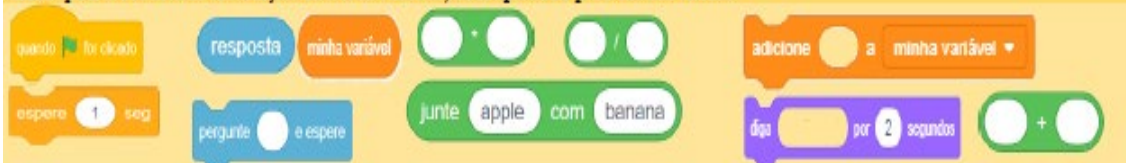
diga por 2 segundos

+



Lembre-se: Observe os blocos. Eles podem se repetir, e há várias possibilidades de resolver.

Neste programa você vai construir três variáveis de nome: numero1, numero2 e numero3. Logo após deve fazer o Scratch dizer qual o resultado da adição dos três valores, multiplicado pela média deles.



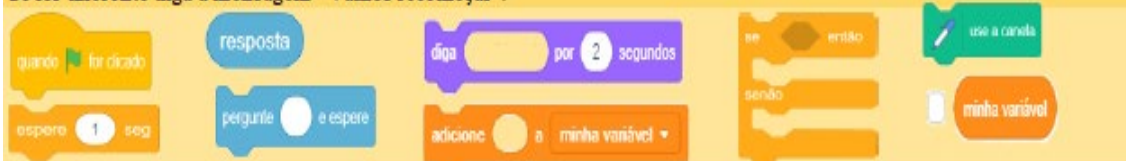
Lembre-se: Observe os blocos. Eles podem se repetir, e há várias possibilidades de resolver.

Neste programa você vai construir três variáveis de nome: `numero1`, `numero2` e `numero3`. Logo após deve fazer o *Scratch* dizer qual o resultado da multiplicação do primeiro número pelo terceiro número, subtrair a resposta pelo segundo número.



Lembre-se: Observe os blocos. Eles podem se repetir, e há várias possibilidades de resolver.

Neste programa você deve pedir que o usuário digite um numero qualquer. Se o número for igual a 1 e menor que 10 deve imprimir seu nome. Se for maior que 10 e menor que 100 deve desenhar um quadrado ou uma outra figura plana qualquer. Se for diferente diga a mensagem "Vamos recommear".



Lembre-se: Observe os blocos. Eles podem se repetir, e há várias possibilidades de resolver.



ESTOU DESAFIANDO VOCÊ! SERÁ QUE CONSEGUE CONSTRUIR O PROGRAMA USANDO OS BLOCOS QUE VOCÊ JÁ CONHECE?

Você deve fazer um programa que solicite um número que deve estar entre 5 e 10. Se não estiver peça ao *Scratch* para dizer que o número não se encontra, e você deve digitar novamente o número, até que seja validada a resposta.

Você deve fazer um programa que solicite dois números. O Scratch deve dizer o somatório dos valores que encontram-se no intervalo destes números. Observação: o primeiro número deve ser menor que o segundo.

Você deve fazer um programa que solicite um número. O Scratch deve informar o somatório de seus 5 sucessores, e a multiplicação de seus 5 antecessores.

Você deve construir um programa que solicite a entrada de dois números inteiros e calcule a potência do primeiro número pelo segundo (x elevado a y). O Scratch deve informar o resultado.

Você deve contruir um programa que leia 3 valores menores que 100. Faça a soma e com o resultado o *Scratch* deve desenhar um triângulo.

Vamos construir a situação-problema? Um hotel cobra R\$ 60,00 a diária e mais uma taxa de serviços. A taxa de serviços é de: • R\$ 5,50 por diária, se o número de diárias for maior que 15; • R\$ 6,00 por diária, se o número de diárias for igual a 15; • R\$ 8,00 por diária, se o número de diárias for menor que 15. Construa um algoritmo que mostre o nome e o total da conta de um cliente.

Exemplo 3



VAMOS RESOLVER AS SITUAÇÕES-PROBLEMA

NESTA ATIVIDADE

Você deve completar a tabelinha com os sinais de adição, subtração, multiplicação e divisão. Observe bem os valores de resposta de cada linha e coluna.

Notícia Extra: Área e Perímetro

Área e Perímetro são utilizados para indicar as medidas de alguma figura.

Área: é a medida de uma superfície de uma figura geométrica.

Perímetro: é a soma dos segmentos de retas que formam a figura, chamados de lados.

ATIVIDADE: Cruzadinha das operações: Complete com as operações (+ - x ÷).

2		9		4	36
7		3		6	27
1		5		8	14
15		-2		-44	

2		5		9	-2
7		4		3	25
6		8		1	-2
8		1		3	



VAMOS CONSTRUIR!

Agora você deve construir sua própria tabelinha das operações.



VAMOS PROGRAMAR NO SCRATCH

Neste programa você vai construir duas variáveis de nome: numero1 e numero2. Logo após deve fazer o Scratch dizer qual o resultado da multiplicação do primeiro número pelo segundo, e a divisão da soma destes números por dois.

quando for clicado

espere 1 seg

resposta

pergunte o que espera

adicione a minha variável

minha variável

junte com

diga por 2 segundos



Lembre-se: Observe os blocos. Eles podem se repetir, e há várias possibilidades de resolver.

Neste programa: Um feirante comprou 385 tomates, 233 cebolas e 120 cenouras. Já vendeu 230 tomates, 123 cebolas e 65 cenouras para um único cliente. Ele pretende colocar todos os produtos comprados em 5 sacolas. Quantos produtos devem ir em cada sacola?



Lembre-se: Observe os blocos. Eles podem se repetir, e há várias possibilidades de resolver.

Neste programa: Carlinhos comprou 17 pacotes de figurinhas. Cada pacote contém 6 figurinhas. Carlinhos resolveu colar a metade do total de suas figurinhas compradas no seu álbum. Com quantas figurinhas ele ficou?



Lembre-se: Observe os blocos. Eles podem se repetir, e há várias possibilidades de resolver.

Este programa é uma situação problema: Uma sorveteria vende três tipos de picolés. Sabendo-se que o picolé do tipo 1 é vendido por R\$ 0,50, o do tipo 2 por R\$ 0,60 e o do tipo 3 por R\$ 0,75. Faça um programa que pergunte qual tipo de picolé, qual a quantidade e quanto você pagará por eles.



Lembre-se: Observe os blocos. Eles podem se repetir, e há várias possibilidades de resolver.

Neste programa o Scratch deve perguntar a base e altura de um quadrado, e depois de um retângulo, e mostrar qual a área total destas figuras.



Lembre-se: Observe os blocos. Eles podem se repetir, e há várias possibilidades de resolver.



ESTOU DESAFIANDO VOCÊ! SERÁ QUE CONSEQUE CONSTRUIR AS SEGUINTE OPERAÇÕES USANDO OS BLOCOS QUE VOCÊ JÁ CONHECE?

Você deve fazer um programa que solicite ao usuário digitar 3 produtos e o preço de cada um. Após a leitura mostre o valor total dos produtos. Pague os produtos com R\$ 100,00 e diga qual o troco ou se ficou devendo.

Você deve fazer um programa que leia a carga máxima de peso de um elevador e o peso individual de 5 pessoas. O Scratch deve informar se o elevador está liberado para subir ou se excedeu a carga máxima de peso.

Você deve fazer um programa que solicite que o usuário escolha um tipo de operação entre adição, subtração e multiplicação. Após a escolha, peça para o usuário digitar 5 números inteiros quaisquer. Ao final, o Scratch deve informar o resultado da operação escolhida.

Exemplo 4



VAMOS RESOLVER AS SITUAÇÕES-PROBLEMA

NESTA ATIVIDADE

Você deve resolver as seguintes operações:

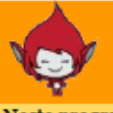
$$20 + 5 - 4 + 3 =$$

$$15 - (9 - 2 + 3) =$$

$$[(20 - 11) - 10] =$$

Notícia Extra: Parênteses, Colchetes e Chaves

São sinais associativos que possuem uma ordem que deve ser respeitada. Você deve resolver as expressões matemáticas, pela ordem de prioridade, primeiramente os Parênteses (), depois os Colchetes [] e por último as Chaves { }.



VAMOS PROGRAMAR NO SCRATCH

Neste programa você deve construir um algoritmo que resolva as seguintes expressões numéricas:

$$10 - 5 - 2 + 3 =$$

$$(10 - 5) - (2 + 3) =$$

$$70 - (5 \times 4 + 2) \times 3 =$$

$$10 - (5 - 2 + 3) =$$

$$20 + 5 \times 8 - 2 =$$

$$80 - (3 \times 7 + 9) \times 2 =$$





Lembre-se: Observe os blocos. Eles podem se repetir, e há várias possibilidades de resolver.

Neste programa, você vai construir duas variáveis resultado1 e resultado2. Elas receberão as respostas das expressões:

$$[18 - (6 + 4 \times 7) : 2] =$$

$$\{ [20 \times (15 : 3)] - [108 - (4 + 6)] \} =$$

Após a resolução diga qual resultado é o maior.





Lembre-se: Observe os blocos. Eles podem se repetir, e há várias possibilidades de resolver.



ESTOU DESAFIANDO VOCÊ! SERÁ QUE CONSEQUE CONSTRUIR AS SEGUINTE OPERAÇÕES USANDO OS BLOCOS QUE VOCÊ JÁ CONHECE?

Faça um programa que leia os valores de ALTURA E LARGURA de um retângulo. Apresente seu desenho e mostre sua área. Utilize para o cálculo, a fórmula: $\text{ÁREA} = \text{ALTURA} \times \text{LARGURA}$.

Faça um programa que calcule e apresente o valor do volume de uma lata de óleo, utilize a fórmula: $\text{VOLUME} = 3,14 \times \text{RAIO}^2 \times \text{ALTURA}$.

Desafio a você construir um desenho somente com figuras geométricas no Scratch!