

UNIVERSIDADE FEDERAL DO RIO GRANDE DO SUL
INSTITUTO DE MATEMÁTICA E ESTATÍSTICA
DEPARTAMENTO DE MATEMÁTICA

**HISTÓRIAS CONTADAS POR PROFESSORAS DOS 5º ANOS AO PROGRAMAR
NO SCRATCH: UMA POSSIBILIDADE DE ENSINAR MATEMÁTICA E
PENSAMENTO COMPUTACIONAL**

MATHEUS DA COSTA PEREIRA

Porto Alegre
2023

MATHEUS DA COSTA PEREIRA

**HISTÓRIAS CONTADAS POR PROFESSORAS DOS 5º ANOS AO PROGRAMAR
NO SCRATCH: UMA POSSIBILIDADE DE ENSINAR MATEMÁTICA E
PENSAMENTO COMPUTACIONAL**

Dissertação de mestrado apresentada junto ao Curso de Mestrado Acadêmico em Ensino de Matemática do Programa de Pós-graduação em Ensino de Matemática da Universidade Federal do Rio Grande do Sul como requisito parcial para a obtenção do título de Mestre em Ensino de Matemática.

Orientadora: Prof.^a Dr.^a Leandra Anversa Fioreze

Porto Alegre
2023

CIP - Catalogação na Publicação

da Costa Pereira, Matheus
HISTÓRIAS CONTADAS POR PROFESSORAS DOS 5° ANOS AO
PROGRAMAR NO SCRATCH: UMA POSSIBILIDADE DE ENSINAR
MATEMÁTICA E PENSAMENTO COMPUTACIONAL / Matheus da
Costa Pereira. -- 2023.
147 f.
Orientador: Leandra Anversa Fioreze.

Dissertação (Mestrado) -- Universidade Federal do
Rio Grande do Sul, Instituto de Matemática e
Estatística, Programa de Pós-Graduação em Ensino de
Matemática, Porto Alegre, BR-RS, 2023.

1. Pensamento Computacional. 2. Scratch. 3.
Formação de professores. 4. Educação matemática. I.
Anversa Fioreze, Leandra, orient. II. Título.

Elaborada pelo Sistema de Geração Automática de Ficha Catalográfica da UFRGS com os
dados fornecidos pelo(a) autor(a).

MATHEUS DA COSTA PEREIRA

**HISTÓRIAS CONTADAS POR PROFESSORAS DOS 5º ANOS AO PROGRAMAR
NO SCRATCH: UMA POSSIBILIDADE DE ENSINAR MATEMÁTICA E
PENSAMENTO COMPUTACIONAL**

Dissertação de mestrado apresentada junto ao Curso de Mestrado Acadêmico em Ensino de Matemática do Programa de Pós-graduação em Ensino de Matemática da Universidade Federal do Rio Grande do Sul como requisito parcial para a obtenção do título de Mestre em Ensino de Matemática.

Profª. Dra. Leandra Anversa Fioreze
Orientadora – Faculdade de Educação – UFRGS

Profª. Dra. Márcia Rodrigues Notare Meneghetti
Instituto de Matemática e Estatística – UFRGS

Prof. Dr. Antônio Maurício Medeiros Alves
Faculdade de Educação – UFPEL

Profª. Dra. Aline Silva de Bona
Instituto Federal do Rio Grande do Sul – Campus Osório

AGRADECIMENTOS

À minha mãe, Marcia Viviane Rufino da Costa, por me acompanhar em todos os momentos, sejam eles de alegria ou frustrações. És um exemplo de pessoa por tua bondade, simplicidade e amorosidade. Te amo muito.

Aos meus avós, que vibram comigo em cada conquista e sempre se colocam à disposição para me ajudar em todas as situações.

Ao meu pai, que mesmo estando à distância, nunca deixou de me estender a mão. Agradeço pelas conversas e auxílios que me deste nesta caminhada. Meu muito obrigado por tudo.

Ao irmão que a UFRGS me deu, Maurício Almeida, pelos momentos de lazer e, também, por dispor do seu tempo com conselhos, sugestões e contribuições para este trabalho. Às minhas queridas amigas Caroline O. Rodrigues e Talessa dos Reis da Silva pela parceria e por estarem sempre ao meu lado, dando força e apoio. Aos colegas e amigos do mestrado Eliane, Paula, Agner e Pedro, que fizeram a caminhada mais leve.

Ao grupo de pesquisa MathemaTIC, pelas aprendizagens, experiências e trocas de ideias que têm reverberado na pesquisa e na formação.

À querida professora Leandra Anversa Fioreze, que me acompanha desde 2016, pelas nossas conversas, momentos de apoio e orientação, que me proporcionaram crescimento como pessoa e pesquisador. Minha gratidão por tudo.

Aos colegas do município de Esteio, pelo apoio, força e torcida durante meu caminhar e nas bancas. Em especial, às colegas que conheci na EMEB Maria C. S. Marques, Karen Araújo, Nádia Mahmud, Rossana Saldanha, Rafael Bittencourt, Raphaela Chitolina, e as amizades que fiz na Secretaria Municipal de Educação, Bárbara Schumacher, Jane Kelli e Jaqueline Reinicke.

Aos membros da banca, professoras Aline Silva de Bona, Márcia Rodrigues Notare Meneghetti e professores Antônio Maurício Medeiros Alves, Christian Puhmann Brackmann, pelas contribuições para o avanço desta pesquisa.

Ao corpo docente do Programa de Pós-Graduação em Ensino de Matemática da Universidade Federal do Rio Grande do Sul (UFRGS), pelos ensinamentos, aprendizagens e acolhida.

À UFRGS e à Coordenação de Aperfeiçoamento de Pessoal de Nível Superior (CAPES) pelo recurso financeiro disponibilizado para a execução da pesquisa de mestrado no âmbito do Programa de Pós-Graduação em Ensino de Matemática. Processo CAPES número: 88887.636237/2021-0.

Resumo

A presente pesquisa de caráter qualitativo buscou responder à seguinte questão: **quais conhecimentos relacionados ao Pensamento Computacional e à Matemática dos Anos Iniciais podem ser construídos por professoras dos 5º anos da rede municipal de um município da região metropolitana de Porto Alegre ao criar histórias infantis por meio da programação no Scratch?** Como sustentação teórica, apoiou-se no Construcionismo (PAPERT, 1985, 1994; RESNICK, 2020) e no Pensamento Computacional (RESNICK, 2020; BRACKMANN, 2017; WING, 2006, 2010, 2014). Para a pesquisa, foram realizados cinco encontros de formação com professoras dos 5º anos da rede municipal de Educação de um município da região metropolitana de Porto Alegre com atividades plugadas com o Scratch. A proposta formativa buscou promover o aprendizado e o compartilhamento de experiências e recursos relacionados à integração de Pensamento Computacional e Matemática a partir da programação. Esse estudo é de caráter qualitativo e os dados foram produzidos por meio dos projetos realizados pelas professoras no Scratch, dos diálogos entre as docentes ao programarem e das respostas aos formulários propostos em cada encontro. Os resultados evidenciaram que programar histórias infantis com o Scratch pode contribuir com o ensino de Matemática e Pensamento Computacional nos 5º anos do Ensino Fundamental. As professoras participantes da pesquisa modificaram a visão que tinham sobre o Pensamento Computacional passando a entender como uma habilidade essencial para várias áreas do conhecimento. Destacaram também que a programação com o Scratch, como forma de materializar suas ideias e projetos, contribui com suas práticas pedagógicas de modo que pudessem construir conhecimento de maneira criativa e refletir sobre formas de ensinar Matemática e Pensamento Computacional nos 5º anos do ensino fundamental.

Palavras-chave: Pensamento Computacional. Formação Docente. Histórias Infantis. Educação Matemática.

Abstract

This qualitative research sought to answer the following question: what knowledge related to Computational Thinking and Early Years Mathematics can be constructed by 5th year teachers from the municipal network of a municipality in the metropolitan region of Porto Alegre when creating children's stories by through programming in Scratch? As theoretical support, it is based on Constructionism (PAPERT, 1985, 1994; RESNICK, 2020) and Computational Thinking (RESNICK, 2020; BRACKMANN, 2017; WING, 2006, 2010, 2014). For the research, five training meetings were held with 5th year teachers from the municipal education network of a municipality in the metropolitan region of Porto Alegre with activities plugged into Scratch. The training proposal sought to promote learning and sharing of experiences and resources related to the integration of Computational Thinking and Mathematics through programming. This study is qualitative in nature and the data was produced through projects carried out by teachers using Scratch, dialogues between teachers when programming and responses to the forms proposed at each meeting. The results showed that programming children's stories with Scratch can contribute to the teaching of Mathematics and Computational Thinking in the 5th years of Elementary School. The teachers participating in the research changed the view they had about Computational Thinking, starting to understand it as an essential skill for various areas of knowledge. They also highlighted that programming with Scratch, as a way of materializing their ideas and projects, contributes to their practices pedagogical so that we can build knowledge in a creative way and reflect on ways of teaching Mathematics and Computational Thinking in the 5th years of elementary school.

Keywords: Computational Thinking. Teacher Training. Children's Stories. Mathematics Education.

LISTA DE FIGURAS

Figura 1: Contando histórias por meio da programação.....	15
Figura 2: Decomposição.....	25
Figura 3: Padrões geométricos em uma mandala.....	26
Figura 4: Reconhecimento de Padrões.....	27
Figura 5: Sequência de Fibonacci.....	27
Figura 6: Número de pétalas de um girassol e de uma margarida.....	28
Figura 7: Contando histórias por meio da programação.....	29
Figura 8: Receita da cuca Italiana.....	30
Figura 9: Espiral da Aprendizagem Criativa de Resnick.....	34
Figura 10: Interface do Scratch.....	36
Figura 11: Palco do Scratch.....	37
Figura 12: Duas ações para um mesmo personagem.....	38
Figura 13: História sobre o corte da cana-de-Açúcar.....	39
Figura 14: Releitura da história “O comboio das formas geométricas”.....	40
Figura 15: método StoryCoding.....	41
Figura 16: Laboratório de jogos code.org.....	50
Figura 17: Atividade desplugada envolvendo representação na malha quadriculada.....	52
Figura 18: Árvore da aprendizagem com TD.....	56
Figura 19: Inclinação da torre de Pisa.....	63
Figura 20: Amarelinha.....	64
Figura 21: Jogo Pacman elaborado pelo pesquisador no curso de “Construção de jogos com Scratch” do professor Sérgio Dantas.....	66
Figura 22: Informações sobre o curso de extensão.....	72
Figura 24: Possibilidades da aba Ideias.....	77
Figura 25: Possibilidades da aba Explorar.....	78
Figura 26: Apresentação do pesquisador.....	79
Figura 27: Questionário sobre o Encontro I.....	80
Figura 28: Formulário do encontro II.....	82
Figura 29: Geometria e natureza.....	83
Figura 30: Visitando o Parque de exposições Assis Brasil.....	84
Figura 31: Formulário do encontro III.....	85
Figura 32: Releitura da história “O comboio das Formas Geométricas”.....	87
Figura 33: O que será?.....	89
Figura 35: Explorando o Scratch.....	91
Figura 36: Atividade introdutória produzida pela professora O.....	92

Figura 37: Recalculando a rota.....	94
Figura 38: Ordem que os blocos são encaixados.....	95
Figura 39: Evidência do pensar brincando.....	95
Figura 40: Resposta da professora L a uma das perguntas do primeiro formulário.....	95
Figura 41: Trabalho com projetos.....	96
Figura 42: Projeto da professora L referente à atividade do Encontro II.....	97
Figura 43: Projeto da professora Q referente à atividade do Encontro II.....	99
Figura 45: Programação do projeto “Flor de Cera”.....	103
Figura 46 - Projeto construído pelas professoras F e T.....	105
Figura 47 - Xadrez com tampinhas.....	106
Figura 48 - Deslocamentos no plano cartesiano.....	106
Figura 49 - As aventuras de Abby	109
Figura 50: Reconhecimento de padrões na programação criada.....	110
Figura 51: Abstração na programação criada.....	110
Figura 52: Minha amiga Tarsilinha.....	111
Figura 53: Projeto realizado pela professora O.....	113
Figura 54: Projeto de livre temática construído pela professora G.....	116
Figura 55: Projeto de livre temática construído pela professora O.....	117
Figura 56: Fantasias da nave.....	118
Figura 57: Condição para vitória.....	118
Figura 58: Projeto criado pela professora A.....	119
Figura 59: Movimentando o caranguejo.....	120
Figura 60 - Aspectos matemáticos presentes na história “As aventuras de Abby”.....	121
Figura 61 - Noções sobre formas geométricas e porcentagem na história “Minha amiga Tarsilinha”.....	122
Figura 62 - Passeio pela floresta.....	123
Figura 63 - Utilização de relações de igualdade e desigualdade na programação.....	124

LISTA DE QUADROS

Quadro 1- Visões sobre o Pensamento Computacional.....	19
Quadro 2 - Ações da festa de Dona Veridiana.....	20
Quadro 3 - Trabalhos encontrados nas base de dados virtual da BDTD.....	41
Quadro 4 - Exemplo de codificação.....	42
Quadro 5 - Focos das pesquisas sobre o Pensamento Computacional nos Anos Iniciais.....	43
Quadro 6 - Calendário dos encontros formativos.....	67
Quadro 7 - Roteiro do curso de extensão.....	67
Quadro 8 - Informações sobre as professoras.....	70
Quadro 9 - Biblioteca de histórias infantis.....	83
Quadro 10 - Diálogo entre professor pesquisador e professora O.....	93
Quadro 11 - Diálogo da professora Q com o professor pesquisador.....	100
Quadro 12 - Percepções das docentes sobre o trabalho com Scratch.....	100
Quadro 13 - Percepções das docentes sobre o trabalho com Scratch.....	101
Quadro 14 - Impressões das docentes sobre o encontro formativo.....	102
Quadro 15 - Percepções sobre o PC.....	104
Quadro 16 - Percepções sobre o terceiro encontro formativo.....	107
Quadro 17 - Diálogo com a professora O	112
Quadro 18 - Percepções sobre os encontros formativos	114
Quadro 19 - Contribuições do Scratch para o fomento da criatividade e da geometrias	123

LISTA DE ABREVIATURAS E SIGLAS

BDTD - Biblioteca Digital Brasileira de Teses e Dissertações

BNCC - Base Nacional Comum Curricular

CIEB - Centro de Inovação para a Educação Brasileira

MIT - Massachusetts Institute of Technology

NIC.br - Núcleo de Informação e Coordenação do Ponto BR

PC - Pensamento Computacional

PISA - Programa Internacional de Avaliação de Estudantes

PPGEMAT - Programa de Pós-Graduação em Ensino de Matemática

SAEB - Sistema de Avaliação da Educação Básica

SBC - Sociedade Brasileira de Computação

SME - Secretaria municipal de educação

TD - Tecnologias Digitais

UFRGS - Universidade Federal do Rio Grande do Sul

SUMÁRIO

1. INTRODUÇÃO.....	13
2. PENSAMENTO COMPUTACIONAL.....	20
2.1 Scratch e criatividade.....	32
2.1.1 Interface e projetos no Scratch.....	36
2.1.2 Projetos com histórias no Scratch.....	39
3. REVISÃO DE LITERATURA.....	43
3.1 Pensamento Computacional nos Anos Iniciais com o uso de atividades desplugadas.....	45
3.2 Pensamento Computacional nos Anos Iniciais com o uso de atividades plugadas e desplugadas.....	48
4. FORMAÇÃO CONTINUADA DE PROFESSORES NOS ANOS INICIAIS COM TECNOLOGIAS DIGITAIS.....	55
4.1 TD e a Matemática nos Anos Iniciais.....	61
5. PROCEDIMENTOS METODOLÓGICOS.....	68
5.1 Delineamento da pesquisa.....	68
5.2 Estrutura da formação, participantes e dados da pesquisa.....	72
5.2.1 Planejamento dos encontros.....	75
6. ANÁLISE DOS ENCONTROS FORMATIVOS.....	91
6.1 Análise do primeiro encontro formativo.....	91
6.2 Análise do segundo encontro formativo.....	96
6.3 Análise do terceiro encontro formativo.....	102
6.4 Análise do quarto encontro formativo.....	108
6.5 Análise do quinto encontro formativo.....	115
6.5 Aprendizagem matemática na construção de histórias infantis por meio da programação no Scratch.....	121
7. CONSIDERAÇÕES FINAIS.....	127
REFERÊNCIAS.....	131
APÊNDICE A - TERMO DE CONCORDÂNCIA DA INSTITUIÇÃO.....	139
APÊNDICE B - TERMO DE AUTORIZAÇÃO PARA UTILIZAÇÃO DE IMAGEM E SOM DE VOZ PARA FINS DE PESQUISA.....	141
APÊNDICE C - TERMO DE CONSENTIMENTO LIVRE E ESCLARECIDO.....	142
APÊNDICE D - BLOCOS DE COMANDO DO SCRATCH.....	144
ANEXO A - TUTORIAL DO SCRATCH ON-LINE.....	146

1. INTRODUÇÃO

Começo a escrita deste trabalho justificando os motivos que me trouxeram até esta pesquisa, pois afinal muitas de nossas escolhas se dão a partir de nossas experiências. Especificamente, nesta seção optou-se pela escrita em 1ª pessoa do singular, pois trata-se das vivências e trajetórias do autor que motivaram esta pesquisa.

Em 2018, quando ainda era estudante de graduação do curso de licenciatura em Matemática, ingresso no grupo de pesquisa MathemaTIC vinculado ao Projeto “Investigar o aprender Matemática por meios e formas da Cultura e Tecnologia Digital - MathemaTIC”. O presente projeto é do tipo guarda-chuva, ou seja, engloba as pesquisas individuais dos participantes (trabalhos de conclusão de curso e dissertações de mestrado), bem como projetos construídos coletivamente pelos subgrupos com o foco de oportunizar a acadêmicos do Curso de Licenciatura em Matemática, mestrandos em Educação Matemática e/ou professores que atuam nas escolas e universidades a participação em projetos relacionados com o ensino de matemática, refletindo e investigando o “aprender matemática” e a própria prática do professor (FIOREZE, 2021). Mais especificamente, dois projetos de extensão estão sendo desenvolvidos, são eles: “O Lúdico e a aprendizagem com jogos” e “Programação na Educação Básica” cuja minha participação nesses projetos tem reverberado na formação enquanto docente, bem como na pesquisa.

A partir da participação no grupo de pesquisa MathemaTIC, integrei duas ações de extensão relacionadas com a formação continuada de professores com o intuito de fomentar a programação na Educação Básica. Nestes processos formativos percebi que o Scratch pode contribuir para o desenvolvimento do pensamento computacional (PC) e da matemática nos Anos Iniciais.

Em 2021, com minha entrada no Programa de Pós-Graduação em Ensino de Matemática (PPGEMAT/UFRGS), escolho em conjunto com minha orientadora estudar as potencialidades do Scratch como forma de promover o Pensamento Computacional. Este software utiliza a linguagem de programação em blocos desenvolvida por Mitchel Resnick e seus colaboradores no Media Lab do MIT (Massachusetts Institute of Technology). Lembro-me que, no período, fui motivado pelas ações desenvolvidas no projeto de extensão Programação na Educação Básica, mas também pelas vivências em algumas disciplinas da

graduação no qual tive contato com o programa e pude observar as potencialidades para a aprendizagem de matemática.

No ano de 2022 sou aprovado em um concurso público em um município da região metropolitana de Porto Alegre para professor de matemática, ao qual passo a ministrar aulas para estudantes de 7º e 8º ano. No trabalho realizado, tive diversas experiências envolvendo a programação no Scratch com meus alunos e com duas turmas de 5º ano a convite das professoras titulares das turmas. Especificamente com os estudantes do 7º ano, foi realizado um trabalho interdisciplinar envolvendo as disciplinas de Cultura religiosa e Matemática, com a utilização do software Scratch. Entendia-se que o trabalho com histórias sobre as religiões e orixás poderia ser uma forma de engajar os estudantes em uma atividade de programação, levando-os a compreender melhor o pensamento computacional e seus quatro pilares. A criatividade é incentivada, uma vez que os alunos podem criar personagens, cenários e enredos únicos utilizando recursos gráficos e sonoros. A matemática é explorada nas tentativas de construir a narrativa por meio da programação, ao mesmo tempo em que ampliam o conhecimento sobre as religiões e orixás estudados. Na Figura 1, a seguir, apresento uma cena de um projeto elaborado por uma estudante sobre Oyá. Todas as figuras que compõem esta dissertação apresentam uma breve descrição, com o objetivo de torná-las minimamente acessíveis para pessoas com deficiência visual que, a partir das descrições, podem ser lidas por meio de um leitor de tela. De acordo com Lima, Lima e Vieira (2009), essa abordagem visa proporcionar condições de acesso às pessoas com deficiência visual, permitindo que elas tenham o direito de interpretar o significado das imagens por si mesmas.

Figura 1 - Contando histórias por meio da programação



Fonte: Produção do autor

Descrição da Imagem: A imagem apresenta, ao fundo, um prédio verde que representa a escola em que a estudante que elaborou o projeto estuda. Em destaque, uma representação de Oyá, divindade das tempestades e fenômenos climáticos. **Fim da descrição.**

O desenvolvimento das construções das narrativas no Scratch também oportunizou refletir sobre o papel das Tecnologias Digitais (TD) nas aulas de matemática, bem como sobre formas de tornar os estudantes protagonistas por meio delas. Além do mais, as histórias que foram construídas foram ricas e auxiliaram, também, no desenvolvimento oral e na escrita dos estudantes, podendo favorecer a Aprendizagem Criativa de Resnick (2020), especialmente no que se refere à construção de projetos pessoais, no qual cada estudante pode construir suas próprias histórias baseada em suas paixões. O trabalho com a construção das histórias no Scratch tem piso baixo, o que faz com que as pessoas que programem tenham um início acessível e paredes amplas, na medida em que avançam no seu conhecimento, podendo construir histórias com mais detalhes e com programações mais avançadas (RESNICK, 2020).

Ao final do ano de 2022, recebi uma proposta de trabalho para atuar na Secretaria Municipal de Educação (SME) de um município da região metropolitana de Porto Alegre no setor de Avaliações Externas cujo o foco está no planejamento, aplicação e processamento da avaliação que é realizado por estudantes de 2º a 9º ano do ensino fundamental e tem como objetivo aferir o conhecimento dos alunos e gerar dados para as escolas, de modo que possam

estar retomando algumas habilidades que não foram plenamente compreendidas pelos discentes.

A partir da vivência de gestão, percebo a necessidade de desenvolver um trabalho que auxilie as professoras a implementar práticas que fomentem o processo de autoria e criação a partir de temas de interesse e, ao mesmo tempo, que traga ferramentas a esses profissionais de modo a promover competências computacionais relacionadas à cultura digital e ao pensamento computacional (PC). Nesse sentido, em conjunto com a minha orientadora, esboçamos uma proposta de formação continuada destinada às professoras do 5º ano da rede municipal de ensino de um município da região metropolitana de Porto Alegre. Os encontros visavam tanto a elaboração quanto a aplicação de propostas didáticas destacando a importância do PC, mas também relacionando a sua conexão com diversas áreas do conhecimento, incluindo a matemática.

Seymour Papert (1994), um dos criadores do Logo, defendia a utilização de uma linguagem de programação em sala de aula, especialmente para crianças. Ao inserir a programação para estudantes o autor pretendia possibilitar experiências que ele mesmo já havia vivenciado ao ter contato com computadores. Papert se depara com a reflexão sobre a relação entre computadores e crianças. Ao brincar com o software Logo, experimenta uma explosão intensa de criatividade, o que o faz pensar sobre o potencial do mesmo para as crianças (PAPERT, 1994).

Estes insights trazidos por Papert (1994) me fizeram pensar no potencial que as tecnologias têm para possibilitar aprendizagens discentes. A utilização de um software de programação pode promover um ambiente no qual os estudantes realizam experimentações e simulações potencializando a aprendizagem discente. Ao executar um programa, o software exhibe imediatamente aquilo que foi programado na tela possibilitando que o aluno verifique o que acertou e reflita sobre aquilo que errou para que possa avançar no seu conhecimento. Nesse sentido, é importante que se reflita sobre o tipo de formação que está sendo oferecida e quais competências são desejadas que os estudantes dominem ao final de seu ciclo de escolarização, considerando um mundo altamente tecnológico. Entende-se que, em um mundo cada vez mais conectado e tecnológico, é imprescindível que os educandos adquiram conhecimento a partir da interação com as tecnologias e que possam utilizá-las a seu favor nas mais diversas situações cotidianas (RAABE; BRACKMANN; CAMPOS, 2018). Tenho

percebido que o impacto das tecnologias se faz cada vez mais evidente na sociedade. Diante desse cenário, a formação do estudante não pode se restringir à simples utilização isolada de recursos tecnológicos que se limitem ao conhecimento da ferramenta. Torna-se essencial que os professores atuem de maneira abrangente, capacitando os discentes para que possam se valer desses recursos para o enfrentamento às diversas situações cotidianas que lhes são apresentadas.

Na perspectiva construcionista, que foi adotado nas práticas com as professoras, o computador é visto como uma máquina a ser ensinada (PAPERT, 1993). Ao programar o Scratch para resolver um desafio ou construir uma narrativa, ao interagir com o computador, há de se escolher quais blocos serão utilizados, em que ordem, dentre outras ações. Essa interação implica programar a execução de uma ação ou instruir um personagem a realizar determinadas ações na tela. Ao longo desse processo, emerge o aspecto criativo do programador, que toma decisões sobre a aparência na interface e a maneira como tecnologias são construídas, indo além do ato de apenas consumi-las. Nessa perspectiva, o computador deixa de ser percebido como o dispositivo que instrui o aprendiz e passa a ser reconhecido como uma ferramenta pela qual o estudante desenvolve habilidades, de modo a possibilitar a aprendizagem a partir da realização de tarefas por intermédio do computador.

A programação, numa perspectiva construcionista, pode promover novas formas de entender as coisas que antes passavam despercebidas. Entende-se assim, o computador como uma forma de auxiliar no processo de construção do conhecimento, potencializando a prática pedagógica do professor por meio da construção de propostas pedagógicas que fomentem o processo de autoria e criação do educando. Fica evidente que, nessa perspectiva, o aluno está no comando de suas ações, ou seja, passa de espectador e começa a agir construindo, inclusive, artefatos que possuem valor pessoal. Segundo Papert (1985), ensinar uma criança a programar um computador proporciona a ela uma sensação de controle sobre a máquina, ao mesmo tempo em que possibilita a aprendizagem de conceitos relacionados a diversas áreas do conhecimento como a matemática, potencializando a capacidade criativa da criança e tornando-a construtora ativa de sua aprendizagem.

De acordo com uma pesquisa realizada pelo Núcleo de Informação e Coordenação do Ponto BR – NIC.br (2021), foi constatado que, no ano de 2020, cerca de 81% da população brasileira com idade igual ou superior a dez anos já fazia uso da internet, o que representa um

aumento de sete pontos percentuais em relação a 2019, quando essa taxa era de 74%. Entretanto, não basta que os estudantes façam o uso da internet e das tecnologias, é necessário que a partir da sua utilização consigam criar com elas e expressar suas próprias ideias. É nessa perspectiva que penso no uso do Scratch em sala de aula, no qual as crianças têm a possibilidade de interagir com personagens, cenários e até mesmo criar suas próprias histórias, animações e jogos. Ao utilizar o Scratch, os estudantes estão constantemente direcionando seus pensamentos para a criação de projetos. O uso do software, faz com que as crianças se questionem sobre: Que projeto desenvolver? Como aprimorá-lo? Como reagir aos comentários e a críticas a partir do trabalho compartilhado? (RESNICK, 2020). Assim acredito em uma educação que não necessariamente as crianças estejam imersas em tecnologias, mas que o uso de determinados fundamentos da computação e das tecnologias podem oportunizar novas possibilidades aos educandos.

Como uma forma de contribuir com o ensino de computação na educação básica, a Sociedade Brasileira de Computação (SBC), em 2018, elaborou uma proposta de referenciais curriculares que detalha os conhecimentos considerados essenciais para a formação dos estudantes. Esses referenciais estão ancorados em três eixos estruturantes: Pensamento Computacional, Mundo Digital e Cultura Digital. A cultura digital refere-se às habilidades ligadas ao letramento digital, estabelecendo conexões com outras ideias como a sociedade da informação, a cibercultura e a revolução digital. O mundo digital remete à habilidades voltadas para a compreensão dos dispositivos como um todo, como partes que o compõem e funcionalidades de cada uma de suas partes. Por fim, o PC como uma estratégia para resolução de problemas capaz de fazer com que o estudante estruture o seu conhecimento.

Pensando em explorar essas questões na Educação Básica, busco contribuir com a formação continuada de professoras dos 5º anos dos anos iniciais de modo que, por meio de um curso de extensão, sejam construídas reflexões que instiguem a aprendizagem das docentes estabelecendo relações entre os pilares do PC e a matemática. Nesse sentido, a presente pesquisa busca responder a seguinte pergunta: **“Quais conhecimentos relacionados ao pensamento computacional e à matemática podem ser construídos por professoras dos 5º anos da rede municipal de um município da região metropolitana de Porto Alegre ao criar histórias infantis por meio da programação no Scratch?”** Ao estabelecer a questão de pesquisa, traça-se o seguinte objetivo geral de pesquisa **“Investigar quais**

conhecimentos relacionados ao pensamento computacional e matemática podem ser construídos por professoras dos 5º anos da rede municipal de um município da região metropolitana de Porto Alegre ao criar histórias infantis por meio da programação no Scratch", que desdobra-se em quatro objetivos específicos:

1. Investigar como a formação continuada pode propiciar às professoras dos 5º anos conhecimentos relacionadas à matemática e ao pensamento computacional por meio de atividades plugadas no Scratch;
2. Difundir conhecimentos relacionados ao Pensamento Computacional (PC) e à matemática para as docentes do 5º ano, por meio da programação com o Scratch na criação de histórias nos anos iniciais, de modo a contribuir com a prática pedagógica das professoras junto aos estudantes.
3. Promover o compartilhamento de experiências e recursos relacionados à integração de PC e matemática.
4. Identificar os conceitos matemáticos presentes nas programações criadas pelas docentes.

Desta forma, esta pesquisa está estruturada em sete capítulos. No capítulo 2 trago uma discussão sobre o PC e os quatro pilares, bem como o uso do *software* Scratch para fomentar uma aprendizagem criativa. No capítulo 3, apresento uma revisão de literatura sobre os trabalhos que abordam o PC, tanto de forma plugada como desplugada, como forma de contribuir com a aprendizagem discente.

No capítulo 4, exponho a formação continuada de professores dando enfoque para o processo de criação e autoria dos sujeitos de modo a possibilitar o desenvolvimento de conhecimentos relacionados à matemática e ao pensamento computacional. No capítulo 5 apresento a metodologia da pesquisa trazendo o problema de pesquisa, a produção de dados, o campo de investigação no qual foi desenvolvida a prática e os sujeitos da pesquisa.

No capítulo 6 apresento a descrição e análise dos dados refletidos à luz do referencial teórico. Por fim, no capítulo 7 destaco as considerações finais e os caminhos futuros para a pesquisa.

2. PENSAMENTO COMPUTACIONAL

Em termos educacionais, a programação vem ganhando cada vez mais espaço nos currículos escolares. Bill Gates em entrevista à plataforma Code.org argumentou que “aprender a escrever programas estende a mente e ajuda a pensar melhor, cria maneiras de pensar sobre as coisas e é útil em todos os domínios” (CODE, 2015). Nesse sentido, aprender a programar na Educação Básica é uma forma de colocar o estudante no centro do processo de aprendizagem, no qual “o aprendizado acontece através de a criança inteligente ensinar o computador burro, ao invés de o computador inteligente ensinar a criança burra” (PAPERT, 1985, p. 9). Papert, com a linguagem de programação LOGO, foi um expoente no que se refere à introdução da programação tendo como foco a aprendizagem de crianças.

Segundo o dicionário Priberam, programar significa “fornecer instruções a uma máquina ou a um mecanismo para um procedimento automático; Estabelecer o programa de um cinema, de uma emissão de rádio ou televisão, de um evento, de uma instituição cultural, etc”. Etimologicamente, a palavra programação vem de programar + ção. Ou seja, ao dar informações precisas (ao computador, a uma pessoa, a uma máquina qualquer) através de um algoritmo, visando alcançar um produto final, o aluno deverá lançar mão dos conhecimentos que já possui ou que deverá aprender (em aspectos culturais, em lógica, raciocínio, pensamento sequencial) e neste processo a aprendizagem ocorre (PAPERT, 1994).

Adquirir habilidades em programação contribui para o aprimoramento da lógica, do PC e da capacidade do estudante em resolver problemas, proporcionando uma compreensão mais aprofundada acerca das TD. Em vez de apenas consumir tecnologia, o educando se torna um criador, participando na construção de artefatos tecnológicos que podem ou não ter um significado pessoal para si.

Ações envolvendo a programação podem promover um olhar diferenciado no que se refere à utilização das TD, bem como promover aprendizagens relacionadas à cultura digital, mundo digital e PC. Cabe ao docente planejar cuidadosamente suas atividades de modo que as TD não sejam apenas um aparato, mas sim instrumentos capazes de fazer com que os estudantes afluam sua criatividade e construam conhecimento. Sobre este aspecto, Resnick (2020, p.23) discorre que “[...] Em vez de tentar escolher entre muita tecnologia, pouca tecnologia e nenhuma tecnologia, pais e professores deveriam procurar atividades que

envolvam as crianças no pensamento e expressão criativos”. O autor ainda complementa afirmando: “[...] as crianças que cresceram fazendo, criando e inventando são aquelas que estarão mais bem preparadas para a vida na sociedade de amanhã” (RESNICK, 2020, p.40).

O estudante que está hoje nos anos iniciais, será uma pessoa que estará acessando o mercado de trabalho daqui cerca de 15 anos. Isto significa que, provavelmente, muitas carreiras irão surgir até lá e as que já existem podem ser totalmente reformuladas. Portanto, é necessário pensar cautelosamente a formação que queremos dar para esses estudantes. Brackmann (2017, p.17) aponta que “não faz sentido, diante da possibilidade de acesso *full-time* a dados e a informações, que se priorize a memorização, a repetição e a cópia pela cópia”. Ao invés de uma formação que tenha como foco a memorização e repetição exaustiva de exercícios, é importante que se ensine “a buscar e a selecionar a informação necessária, abstrair, decompor, reconhecer padrões e programar para que o aluno possa, de modo criativo e dinâmico, enfrentar os problemas propostos em determinada circunstância”. (BRACKMANN, 2017, p.17). A resolução de exercícios é uma metodologia de ensino e de importância nas aulas de matemática, especialmente no que se refere à memorização e prática de alguma técnica ensinada. Entretanto, é importante que o docente adote outros métodos em suas aulas visto que cada estudante aprende de uma forma diferente.

Nesse sentido, o docente como gestor da sala de aula pode organizar o currículo de acordo com as peculiaridades dos seus estudantes e suas condições de trabalho. Mais especificamente, nesta pesquisa, temos como objetivo investigar quais conhecimentos relacionados ao pensamento computacional e matemática podem ser construídos por professoras dos 5º anos de um município da região metropolitana de Porto Alegre ao criar histórias infantis por meio da programação no Scratch.

O termo pensamento computacional se popularizou nos trabalhos de Wing (2006, 2014) e sua definição foi constantemente sendo aprimorada. Em um de seus trabalhos mais recentes (WING, 2014) a autora argumenta que o PC é:

[...] um processo de resolução de problemas que inclui uma série de características como lógica, sistematização e análise de dados e criação de soluções que utilizam uma série de passos ordenados (ou algoritmos) e com capacidade de lidar com a complexidade e com problemas em aberto (WING, 2014, p.1).

No Brasil, em 2018, o PC é posto na Base Nacional Comum Curricular (BNCC) como uma habilidade a ser desenvolvida na Educação Básica. Porém, muitos professores nunca estudaram esta temática e no documento ministerial a ideia é abordada de maneira superficial, uma vez que este construto aparece muito associado a disciplina de Matemática, e mais especificamente, a etapa do ensino médio a final, todas as menções do termo no documento são feitas para essa área do conhecimento. Nesse sentido, foi elaborado o quadro a seguir, baseado em Bortolossi (2019).

Quadro 1 - Visões sobre o Pensamento Computacional

<p>Como a BNCC vê</p> 	<p>Como os alunos veem</p> 
<p>Como a maioria vê</p> 	<p>Como os professores veem</p> 

Fonte: Adaptado de Bortolossi (2019)

Descrição da imagem: O quadro, a seguir, apresenta as percepções que se tem acerca do PC, no qual na BNCC a ênfase é dada para os fluxogramas, os alunos pensam que vão jogar, a maioria das pessoas associa a programação de computadores e os professores estão cheio de dúvidas. **Fim da descrição.**

Ao se referir ao PC, a BNCC traz a utilização de fluxogramas como uma forma de desenvolver essa habilidade. Por outro lado, estudantes acreditam que irão jogar; a maior parte das pessoas pensa que o PC se refere à programação ou algo relacionado a utilização de computadores, enquanto os professores se encontram cheio de dúvidas por não ter as orientações necessárias para desenvolverem essa habilidade nas salas de aula.

Como uma forma de contribuir com cursos para a formação de professores, na plataforma do MEC - AVAMEC¹, existem 3 cursos que visam o desenvolvimento do Pensamento Computacional, bem como seus pilares a serem trabalhados em outras disciplinas

¹ “A Plataforma AVAMEC é um ambiente virtual de aprendizagem que permite a concepção, a administração e o desenvolvimento de diversos tipos de ações formativas, como cursos a distância, complemento a cursos presenciais, projetos de pesquisa, projetos colaborativos e diversas outras formas de apoio educacional a distância ao processo de ensino-aprendizagem” (BRASIL, 2021).

e nos anos iniciais e finais do Ensino Fundamental. Uma das atividades propostas no curso “Aplicações do Pensamento Computacional para os Anos Iniciais do Ensino Fundamental”, disponível na plataforma, aborda uma festa da família da Dona Veridiana, matriarca da família e imigrante italiana. Nesta festa, as crianças da família, organizadas em grupos, ficaram responsáveis por contar algum aspecto da vida da Dona Veridiana desde sua chegada ao Brasil. A organização das crianças se deu conforme mostra o Quadro 2:

Quadro 2 - Ações da festa de Dona Veridiana

Grupo	Ações
I	Brincadeiras da infância
II	As casas que morou
III	Os caminhos percorridos
IV	Organizando o Armário de Roupas

Fonte: <<https://avamec.mec.gov.br>>

Cada uma dessas ações ajudam a contar a história de vida de Dona Veridiana e podem servir como um exercício ao desenvolvimento do Pensamento Computacional. Na ação do Grupo I, ao tratar a infância da matriarca, as brincadeiras devem ser categorizadas cabendo aos integrantes do grupo **reconhecer os padrões** entre as brincadeiras. Vale ressaltar que outras áreas do conhecimento emergem a partir desta atividade, como a história, ao revisitar o passado e brincadeiras típicas italianas e a Educação Física, ao socializar e praticar as brincadeiras. Na ação do Grupo II, ao descrever as casas que Dona Veridiana morou, será exercitado, com mais ênfase, a **decomposição** uma vez que passa pelas partes constituintes de cada casa, seus cômodos e assim sucessivamente. Entretanto, não basta apenas descrever as casas onde morou, é necessário relatar como é o clima da região, vegetação e aspectos arquitetônicos possibilitando conexões com a geografia e a matemática.

Este movimento feito pelos grupos, na organização da festa, pode possibilitar o pensar sobre as ações, bem como aspectos referentes à cultura de Dona Veridiana. Ao mesmo passo,

é uma tentativa de fazer com que as crianças tomem o controle das ações despertando a sua criatividade.

De modo a contribuir com a BNCC no que se refere ao pensamento computacional, foi criada a BNCC Computação (BRASIL, 2022), inspirada no currículo do Centro de Inovação para a Educação Brasileira (CIEB). A BNCC Computação complementa a BNCC com habilidades para serem desenvolvidas desde a Educação Infantil e aponta três eixos para trabalhar a computação na Educação Básica, que são: cultura digital, mundo digital, pensamento computacional.

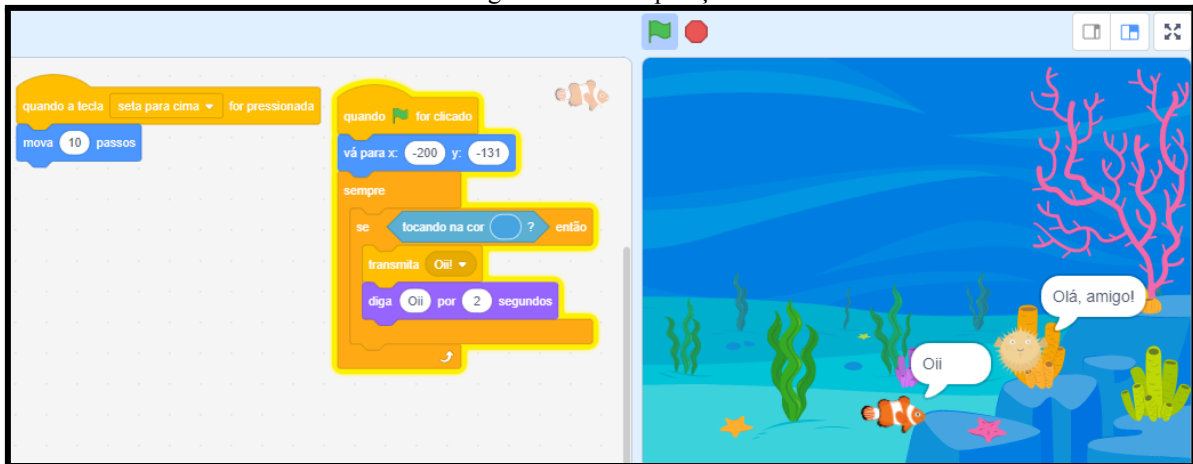
O documento, inspirado no currículo do Centro de Inovação para a Educação Brasileira (CIEB), tem por objetivo fornecer subsídios para gestores e professores a incluir a tecnologia e a computação no chão da sala de aula e ampliar as discussões sobre computação na educação básica de forma a potencializar e qualificar a prática do docente. O ensino de computação nas escolas pode fomentar uma formação mais ampla dos educandos, capacitando-os a resolverem problemas do seu cotidiano e serem inventivos nas soluções. Nesse contexto, o pensamento computacional, ao ser incorporado às instituições de ensino como uma habilidade a ser desenvolvida, pode proporcionar uma geração de estudantes aptos a usarem fundamentos da ciência da computação nas mais variadas situações do seu dia a dia.

O PC, como uma metodologia, pode levar os estudantes a estruturar seu pensamento, sendo uma estratégia para resolução de muitos problemas. Muitos autores, ao discorrerem sobre o PC, costumam pontuar quatro pilares de desenvolvimento, que são: decomposição, abstração, reconhecimento de padrões e algoritmos.

A decomposição pressupõe dividir um problema grande em partes menores tornando uma tarefa mais complexa em mais acessível. Por exemplo, ao contar uma história por meio da programação no Scratch, precisa-se ter bem claro quais os elementos que irão compor o conto, como os cenários, personagens e sequências de falas. Com esses elementos bem definidos, o estudante volta o seu olhar para o desencadeamento da sequência lógica que materializa a história.

A Figura 2 apresenta uma programação realizada no software Scratch, onde existem duas ações para um mesmo personagem.

Figura 2 - Decomposição



Fonte: PEREIRA, 2021

Descrição da Imagem: A esquerda apresentam-se os blocos de programação que foram utilizados para a execução da animação e à direita, a animação que foi criada com um cenário de fundo do mar e um diálogo entre dois peixes. **Fim da descrição.**

Estas ações podem ser realizadas de forma fragmentada, onde uma programação movimenta o peixe laranja para frente na medida em que a tecla para cima é pressionada e outra programação dá o comando para que ocorra o diálogo entre os peixes.

A decomposição torna a programação da animação ou jogo mais simples e possibilita um melhor entendimento de quem se dispõe a analisar a construção, bem como facilita a correção do código quando necessário. Interessante observar que a decomposição pode ser aplicada em tarefas a serem realizadas no cotidiano. Brackmann (2017, p.37) coloca que:

[...] aplicada a elementos físicos, como por exemplo a bicicleta, a manutenção torna-se mais fácil quando é possível modularizar suas partes. Caso contrário, se o item em questão fosse desenvolvido em uma única peça, seu reparo se tornaria muito difícil e a forma de consertá-lo seria trocando por outro.

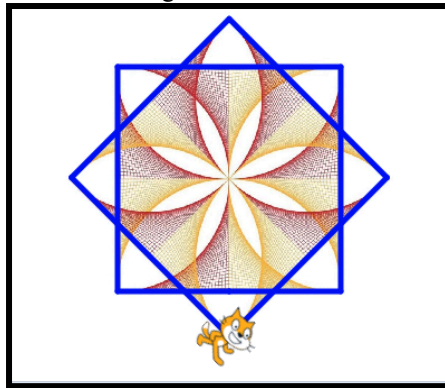
O mesmo se aplica a um reparo no computador, que possui sua estrutura em partes que facilita a resolução de um determinado problema. Por exemplo, caso apresente problema na bateria basta substituir esta peça ao invés de consertar todo o computador.

Além disso, decompor um problema em partes menores pode auxiliar na observação de padrões que ocorrem entre os subproblemas e ajudam a encontrar uma estratégia generalizadora para o problema em questão. No reconhecimento de padrões, problemas podem ser solucionados de forma mais otimizada a partir da comparação entre características em comum. Havendo essa regularidade de comportamento pode-se recorrer a uma estratégia

generalizante, isto é, um método que seja capaz de resolver qualquer problema que envolva o mesmo padrão.

Ainda sobre o reconhecimento de padrões, Brackmann (2017, p.36) afirma que: “[...] é uma forma de resolver problemas rapidamente fazendo uso de soluções previamente definidas em outros problemas e com base em experiências anteriores”. Na natureza, em uma mandala, na arquitetura, existem padrões de criação que caracterizam as coisas. Esses padrões podem ser uma forma de tecer aproximações com a Geometria. A Figura 3, por exemplo, apresenta uma mandala com dois quadrados, sendo um deles rotacionado.

Figura 3 - Padrões geométricos em uma mandala



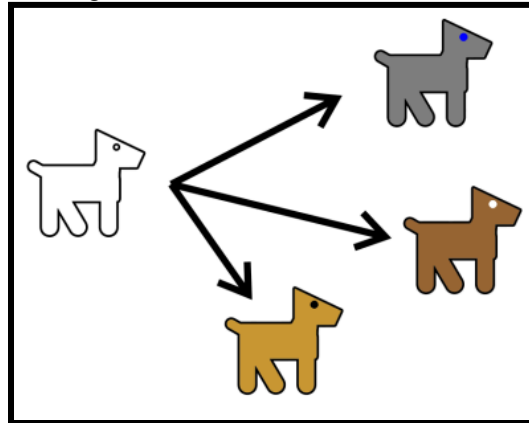
Fonte: Próprio Autor, 2022

Descrição da Imagem: Uma mandala colorida com dois quadrados sendo um deles rotacionado. No centro do quadrado, uma flor de oito pétalas nos tons vermelho e amarelo. Embora o foco principal esteja na mandala e nas suas cores vibrantes, o sprite do Scratch, um pequeno gato aparece em uma das pontas do quadrado rotacionado azul. **Fim da descrição.**

Fazer estas conexões do Pensamento Computacional com a Geometria podem evidenciar a presença da matemática no cotidiano instigando a curiosidade no discente. Além do mais, no caso da Figura 3, poderia se tentar construir as pétalas da mandala que apresentam padrões circulares. Uma vez construídas as pétalas menores, poderia se aproveitar o padrão para construção das pétalas maiores, ou ainda identificar que as pétalas menores originam-se a partir da intersecção das pétalas maiores.

A Figura 4, a seguir, é trazida na tese de Brackmann e auxilia no entendimento dos padrões e nos permite perceber sua aplicabilidade.

Figura 4 - Reconhecimento de Padrões



Fonte: BRACKMANN, 2017

Descrição da Imagem: A imagem apresenta um diagrama com quatro cachorros, no quais os três cachorros que estão à direita da imagem apresentam um padrão com relação ao cachorro da esquerda, mas modificando alguma característica (pelagem e cor dos olhos). **Fim da descrição.**

Na imagem da esquerda temos o desenho padrão de um cachorro e no lado direito algumas variações a partir da figura padrão. Note que todos os desenhos da direita possuem muitos padrões com relação ao desenho da esquerda (inclinação da cabeça, formato do rabo, inclinação da pata traseira) variando apenas a cor dos olhos e dos pelos.

Sequências numéricas, por exemplo, são exemplos clássicos para exemplificar o reconhecimento de padrões, sendo a sequência de Fibonacci a mais famosa delas. Na sequência de Fibonacci, cada termo seguinte, a partir do terceiro termo, é obtido através da soma dos dois termos anteriores.

Figura 5 - Sequência de Fibonacci

$$\begin{aligned}
 F_0 &= 1 \\
 F_1 &= 1 \\
 F_2 &= 2 \\
 F_3 &= 3 \\
 F_4 &= 5 \\
 &\dots\dots \\
 F_n &= F_{n-1} + F_{n-2}, n \geq 2
 \end{aligned}$$

Fonte: Próprio autor

Descrição da Imagem: A imagem apresenta os cinco primeiros termos da sequência de Fibonacci (1,1,2,3,5) e, a partir deste padrão, uma expressão recursiva que permite obter os demais termos da sequência. **Fim da descrição.**

Um fato curioso sobre a sequência de Fibonacci é sua aparição na quantidade de pétalas de flores, e isto ocorre com maior frequência do que se possa imaginar. Na Figura 6 a seguir, trazemos exemplos de flores cuja sua quantidade de pétalas é um número da sequência de Fibonacci. Por exemplo, margaridas apresentam 13, 21 ou 34 pétalas, girassóis apresentam 21, 34, 55, 89 ou 144 pétalas na primeira fileira, emparelhadas respectivamente com outras 34, 55, 89, 144 ou 233 na segunda (BBC NEWS Brasil, 2021).

Figura 6 - Número de pétalas de um girassol e de uma margarida



Fonte: Google Imagens, 2022

Descrição da Imagem: A figura apresenta três margaridas com pétalas amarelas e um lindo girassol com pétalas amarelas vibrantes e um centro amarelo brilhante rodeado por folhas verdes. **Fim da descrição.**

O terceiro pilar do Pensamento Computacional é a abstração que, segundo Brackmann (2017, p.38), engloba “filtragem dos dados e sua classificação, essencialmente ignorando elementos que não são necessários para que se possa concentrar nos que são relevantes”. Portanto, a abstração se mostra fundamental, no momento da generalização (reconhecimento de padrões), pois é a partir dela que o sujeito seleciona as principais informações para resolver um problema podendo esmiuçar nos mínimos detalhes cada subproblema, sendo essencial para a construção do algoritmo. Ao contar uma história por meio da programação no Scratch, cabe uma escolha com relação aos personagens, diálogos, cenários, bem como o foco que se pretende dar em cada cena que compõe o roteiro. Entende-se as histórias infantis como “uma estratégia de garantir um ensino de matemática que faça sentido para quem está aprendendo e que dê significado aos conteúdos matemáticos ensinados” (COLINS; MACHADO; GONÇALVES, 2016, p. 77). Na Figura 7, a seguir, apresenta-se uma cena de um projeto elaborado para a pesquisa que retrata parte da trajetória do pesquisador.

Figura 7 - Contando histórias por meio da programação



Fonte: Próprio Autor, 2023

Descrição da Imagem: A imagem apresenta um retrato do pesquisador quando criança vestido com uma camisa xadrez azul escura, calça azul e um tênis branco. Ao fundo, apresenta-se o hospital São Lucas da PUCRS que foi o local de nascimento do pesquisador. **Fim da descrição.**

O projeto construído constitui-se de uma das atividades do curso de formação continuada com os professores de 5º anos e tem como finalidade relatar as vivências dos docentes ao longo de um determinado período implementada a partir de uma atividade que pode promover aprendizagens relacionadas ao PC e a matemática, a partir da programação.

Na construção da narrativa, selecionam-se informações que são vitais para o entendimento da história em detrimento de informações que são irrelevantes. Essa escolha que é realizada prioriza a clareza e a fluidez da trama, em detrimento dos detalhes que não são primordiais para o entendimento da história.

O quarto pilar do PC refere-se ao algoritmo que, de acordo com Brackmann (2017, p.40) é:

[...] um conjunto de regras para a resolução de um problema, como a receita de um bolo; porém, diferentemente de uma simples receita de bolo, pode-se utilizar diversos fatores mais complexos. Existem algoritmos muito pequenos, que podem ser comparados a pequenos poemas. Outros algoritmos são maiores e precisam ser escritos como se fossem livros, ou então maiores ainda, necessitariam inevitavelmente serem escritos em diversos volumes de livros.

Na álgebra, por exemplo, há diversos algoritmos que permitem calcular a área de um polígono; na programação, os algoritmos aparecem como uma sequência de códigos de comando em uma determinada linguagem. No entanto, não somente para estas áreas que os

algoritmos se fazem presente, se referem, também, aos procedimentos para que se possa realizar uma determinada tarefa. Um exemplo clássico está no preparo de uma receita culinária, uma vez que a ordem dos ingredientes é importante na obtenção do prato. Na Figura 8, a seguir, apresenta-se parte da receita da cuca italiana.

Figura 8 - Receita da cuca Italiana



CUCA ITALIANA

INGREDIENTES

- 1 litro de fermento de batata
- 5 kg de farinha de trigo
- Água
- 10 ovos
- 1,5 kg de açúcar
- 200 g de banha
- 5 g de sal
- Cravo, canela, erva-doco e baunilha a gosto

MODO DE PREPARO

PARA O FERMENTO DE BATATA

- 1) Ralar de três a quatro batatas médias (de produção orgânica) e colocar no liquidificador juntamente com um pouco de água e uma xícara de açúcar (150 g).
- 2) Transferir para uma panela de cinco litros e completar com cerca de três litros de água.
- 3) Deixar em fogo baixo até que aqueça completamente. Desligar o fogo e deixar descansar por até duas horas; durante este tempo, se percebe o fermento crescer.
- 4) Guarde em recipientes de vidro bem fechados na geladeira.

52

Família Weber
Agroindústria Produtos
Coloniais Weber
PEAF: 03.051/13
Silveira Martins - RS

Fonte: PEREIRA, FIOREZE, BONA, 2022

Descrição da imagem: A imagem apresenta a receita de uma cuca italiana, bem como o modo de preparo através de uma ordem clara e bem estruturada. Evidenciando assim, o caráter algorítmico presente em muitas tarefas do dia a dia, e não somente a programação como é comumente associado o PC e algorítmico.

A receita apresentada trata-se de uma atividade proposta em curso de extensão com foco no PC promovido pelo grupo de pesquisa MathemaTIC. Nesta atividade pode-se trabalhar os pilares do PC, como a decomposição quando se faz partes da receita por vez, e o algoritmo ao seguir as sequências de instruções para o preparo da receita. Além do mais, Pereira, Fioreze e Bona (2022, p.10) colocam que a atividade pode ajudar o estudante a

[...] entender a cultura de casa, relacionar com ingredientes que consome e outros que produz, entender como chegar no custo unitário de um produto, problematizar a qualidade e tipificação dos produtos (produto orgânico ou não, industrializado), trabalhar as diferentes formas e quantificar e registrar as quantidades [...].

A atividade da cuca italiana é um exemplo de atividade desplugada no qual o professor pode estar trabalhando o PC. Entende-se que as atividades podem ser propícias para a inclusão de outras áreas do conhecimento como ciências ao trabalhar as questões nutricionais e proteicas de uma alimentação saudável, história local ao levar em conta a

cultura e os costumes da região (neste caso, Silveira Martins), geografia ao considerar a origem dos alimentos.

Sendo assim, desenha-se um curso de formação de professores para trabalhar com atividades plugadas no Scratch e, mais especificamente, com a criação de histórias infantis por meio da programação. Ao interagir com o computador, por meio da programação, o indivíduo está no controle das ações e é ela quem dita as regras do jogo. Resnick (2020, p.40) aponta que “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 ideias”.

Na busca por dar vida às suas ideias, pela programação, os estudantes têm feedback imediato da máquina podendo reestruturar seu pensamento caso a ideia não tenha se concretizado. Além disso, oportuniza a troca entre os colegas em busca de uma melhor solução para o problema proposto. Nesse processo, pode-se desenvolver a criatividade dos educandos a partir das buscas em explorar suas ideias e da coletividade, bem como sua autonomia.

Papert (1994, p.125), baseando-se em um provérbio africano, afirma: “se um homem tem fome, você pode dar-lhe um peixe, mas é muito melhor dar-lhe a vara e ensiná-lo a pescar”, mas não basta “dar-lhe a vara” é necessário ter “boas varas”. Relacionando com a educação, pode-se pensar o computador como uma “boa vara”.

Nesse sentido, o construcionismo é uma abordagem que tem como foco o estudante e como ele constroi seu conhecimento com o auxílio da máquina. Papert, em seus trabalhos, destaca muito a importância do uso do computador em sala de aula, que é entendido por ele como uma possibilidade de aprendizagem em diversas áreas, em especial, no ensino da matemática. Baseando-se nas ideias de Papert (1994) ao operar com a máquina surge um mundo de possibilidades e que essas experiências deveriam ser oportunizadas às crianças.

Um software que possibilita ao estudante comandar o computador é o Scratch. Neste programa, o estudante, por meio da programação em blocos, é convidado a pôr a mão na massa, desenvolvendo seu raciocínio lógico e sua capacidade de resolver determinados problemas.

2.1 Scratch e criatividade

O Scratch é um *software*, inspirado no SuperLogo, que utiliza uma linguagem de programação em blocos desenvolvida por Mitchel Resnick com a colaboração de pesquisadores do Media Lab do MIT (Massachusetts Institute of Technology). O programa foi elaborado com o intuito de fomentar as explorações lúdicas, a criatividade, a imaginação, o brincar, a troca entre pares e, sobretudo, a aprendizagem de quem se dispõe a utilizá-lo. Bers (2012), especialista em desenvolvimento infantil, coloca que há diferenças entre o brincar e especifica, por meio de uma metáfora, o brincar entre cercadinhos infantis e parquinhos. Um cercadinho restringe as possibilidades das crianças, onde elas são mais direcionadas com relação ao que podem e o que não podem fazer. Bers (2018) utiliza a ideia do cercadinho para explicitar a falta de liberdade para experimentar, a falta de autonomia para explorar, a falta de oportunidades criativas e a falta de riscos.

Em oposição ao cercadinho, encontra-se o parquinho, que é visto como um espaço mais aberto promovendo a exploração, a experimentação e as construções coletivas. De acordo com Bers, "O parquinho promove uma sensação de comando, criatividade, autoconfiança e exploração aberta" (2018, p.4). Foi justamente nesta perspectiva que Resnick e outros pesquisadores projetaram o Scratch, como um parquinho virtual, pois além de utilizarem os projetos já existentes na plataforma, as crianças têm a possibilidade de criarem seus próprios jogos, suas histórias, animações ou ainda adaptar um projeto realizado conforme seu gosto. Resnick (2020, p.123) argumenta que

Outros sites de programação são projetados como cercadinhos, oferecendo um conjunto restrito de atividades para ajudar as crianças a aprenderem conceitos específicos de programação; para nós, a abordagem no estilo parquinho do Scratch é tão importante quanto as ideias de computação que fazem parte dos blocos de programação.

Papert traz a ideia de que a programação possibilita o estudante utilizar o computador como um "objeto para-se-pensar-com" (1985, p. 216), ou seja, um meio que auxilia o educando a refletir sobre diversos tópicos a partir da construção de projetos que carregam significados para si. Resnick, como discípulo de Papert, compartilha dessas ideias acreditando no potencial que os parquinhos possuem na formação de estudantes criativos, colaborativos e comprometidos com sua aprendizagem.

O Scratch pode ser considerado um parquinho, pois neste ambiente o educando pode exercer o comando e se envolver ao construir seus projetos e desenvolver sua criatividade. Segundo Resnick (2020, p.34) “as experiências de aprendizagem mais valiosas ocorrem quando você está ativamente envolvido no desenvolvimento, na construção ou na criação de algo - quando você aprende criando.” (RESNICK, 2020, p.34). Além do mais, concorda-se com Bitencourt, Fioreze e Búrigo (2021, p.160), ao afirmarem que “o afastamento dos conteúdos estruturados e a aproximação das aulas com o cotidiano dos alunos não necessariamente excluem a Matemática do ambiente escolar”. Nesse sentido, entende-se que as histórias infantis podem ser uma alternativa de oferecer oportunidades para se trabalhar em projetos que tenham significado pessoal e, partindo desse interesse fazendo conexões com a temática a ser estudada.

O pensamento criativo pode ser explorado em práticas que fazem uso do recurso Scratch uma vez que podem ser criados histórias, jogos, animações, conforme os objetivos e gostos daquele que se dispõe a programar. Ademais, o software permite uma liberdade no criar, possibilitando diferentes formas de construção das programações, respeitando a forma de pensar do usuário. Além do mais, a aprendizagem no *software* é orientada pelos **4 Ps da aprendizagem criativa**. Resnick (2020) aponta que: “resumidamente, acreditamos que a melhor maneira de cultivar a criatividade seja ajudando as pessoas a trabalharem em **projetos** baseados em suas **paixões**, em colaboração com **pares** e mantendo o espírito do **pensar brincando**” (ibid, 2020, p. 44, grifo do autor).

Os **projetos** são a premissa do Scratch. Os usuários podem criar projetos envolvendo histórias, músicas, jogos, cartões animados, entre outros. A **paixão** refere-se ao trabalho baseado nos interesses pessoais das pessoas. O Scratch foi criado para fomentar a troca entre os **pares**, nos quais os projetos, ao serem compartilhados, ficam disponíveis para todos os usuários acessarem. O **pensar brincando** faz referência ao aspecto lúdico do programa, no qual incentiva-se a testar hipóteses, assumir riscos.

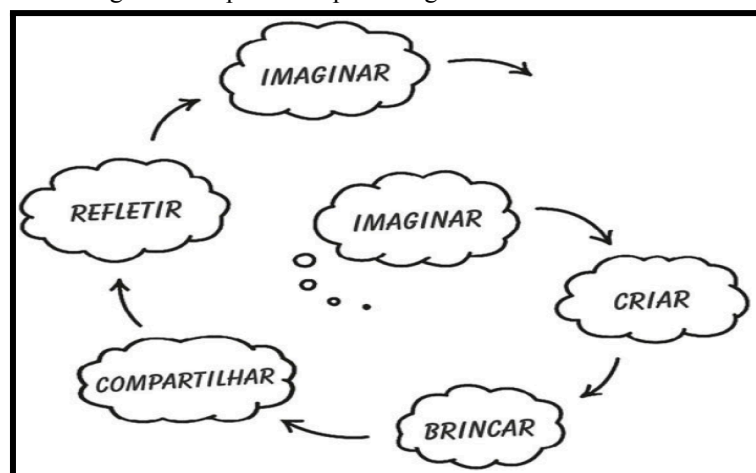
Os estudantes que percorrem os 4 Ps da aprendizagem criativa estão mais propensos a desenvolver suas ideias, estratégias e aptos para futuramente atuarem num mercado de trabalho que vem constantemente se modificando. Os jovens que desde cedo estão envolvidos em atividades que envolvam o pensamento criativo são pessoas mais prontas para lidarem com os desafios e as adversidades que surgirem (Resnick, 2020). Oportunizar às crianças

momentos para que se tornem pensadores criativos pode enriquecer o processo de aprendizagem despertando a realização e o propósito naquilo que se faz.

Posto isso, Resnick (2020) defende um modelo de escola baseado no jardim da infância, pensando numa educação onde os educandos estão constantemente interagindo com os objetos ao seu redor e a partir desta exploração adquirem uma ampla gama de conhecimentos. Por exemplo, ao criar histórias com o Scratch, desenvolvem uma série de conhecimentos sobre a produção de enredos e personagens, bem como habilidades relacionadas ao PC e algumas áreas do conhecimento ao programar esses contos. E o mais crucial de tudo, estão imergindo no processo criativo e iniciando sua jornada como pensadoras criativas.

A Figura 9 apresenta a espiral da Aprendizagem Criativa de Resnick que ajuda a sintetizar esse processo do educando enquanto um pensador criativo.

Figura 9 - Espiral da Aprendizagem Criativa de Resnick



Fonte: Resnick (2020, p.40)

Descrição da Imagem: A imagem mostra uma espiral com palavras repetidas escritas dentro de nuvens “Imaginar, criar, brincar, compartilhar, refletir, imaginar”. **Fim da descrição.**

A imagem é uma espiral, pois acredita-se que o processo de aprendizagem não segue um caminho linear, pelo contrário, é um processo composto por um emaranhado composto de muitas frustrações e erros, mas também de muitos acertos e realizações. Entendendo-se que à medida que se avança na espiral, há um avanço no arsenal de aprendizagens. Seguindo essa espiral, os estudantes são convidados a imaginar o contexto de uma situação, a criar um projeto a partir de suas ideias interagindo e fazendo novas experiências com essas criações de modo a possibilitar o brincar. Compartilhando essas ideias para que outras pessoas também

brinquem e reflitam sobre o que foi feito. A espiral de aprendizagem criativa é o motor que impulsiona o processo criativo e de aprendizagem e na medida em que as crianças percorrem a espiral, desenvolvem e aprimoram suas habilidades como pensadoras criativas, aprendem a testar as suas próprias ideias, pensar em alternativas para resolver um problema, discutir ideias com os colegas. Nessa perspectiva, inverte-se a lógica, ao invés da transmissão de instruções e informações o docente atua como um agente que auxilia o estudante a desenvolver sua aprendizagem de forma criativa.

Segundo o dicionário Priberam, criatividade significa “capacidade de criar, inventar; qualidade de quem tem ideias originais, de quem é criativo”. Não há concordância sobre a importância do pensamento criativo na sociedade, bem como não há consenso sobre o que é criatividade (RESNICK, 2020). Um equívoco bastante comum é relacionar a criatividade apenas à expressão artística. Por exemplo, quando um cantor cria uma letra de música ou quando um dançarino elabora um passo novo de dança nós os admiramos e exaltamos pela sua criatividade. Em contrapartida, um professor também pode ser criativo ao elaborar uma proposta pedagógica diferenciada, um médico ao diagnosticar e descobrir a cura para uma doença, um advogado ao achar uma brecha na lei para ganhar uma ação.

Até mesmo nas pequenas ações dos estudantes em sala de aula atos de criatividade podem emergir, como a solução de um problema utilizando um cálculo pessoal ou ao expressarem suas ideias frente a um problema proposto. Resnick (2020) afirma que, pesquisadores que se dedicam a estudar sobre a criatividade, por vezes referem-se à Criatividade com C maiúsculo para retratar ideias dignas de prêmio Nobel e criatividade com c minúsculo para ideias que são úteis no nosso cotidiano. Não é todo dia que se tem uma ideia digna de prêmio, mas nós enquanto educadores podemos ajudar a alimentar as ideias dos discentes potencializando a sua criatividade.

Outro equívoco muito comum com relação à criatividade é pensar que é algo que não se pode ensinar. O ser humano, por natureza, é curioso. Resnick (2020, p.20) aponta que:

[...] Todas as crianças nascem com a capacidade de ser criativas, mas essa criatividade não se desenvolverá, necessariamente, sozinha. Ela precisa ser nutrida, incentivada, apoiada. O processo é semelhante ao trabalho de um jardineiro que cuida de suas plantas, criando um ambiente de aprendizagem onde a criatividade floresça.

Nos primeiros anos de vida as crianças interagem com objetos que brincam, inventam

personagens e histórias, fazem perguntas, cantam, desenham. Estas atividades próprias das crianças tem potencial criativo; o professor pode aproveitar para desenvolver nelas este potencial, como um maestro que rege a orquestra de maneira a deixar emergir as singularidades de cada discente.

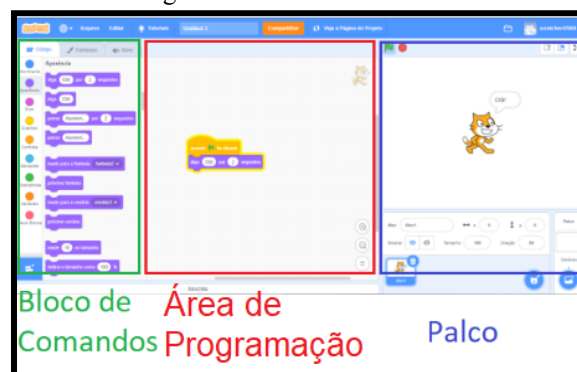
Uma forma de implementar o pensamento criativo nas escolas é por meio da programação no Scratch. Na sequência apresenta-se o programa ao leitor, mostrando sua interface, alguns projetos construídos e, sobretudo, refletir sobre as potencialidades do software para a utilização de docentes na criação de propostas voltadas para os anos iniciais.

2.1.1 Interface e projetos no Scratch

O vocábulo *Scratch* vem do inglês e pode ser traduzido ao português no verbo “arranhar”. Mas afinal qual a relação da palavra com o software? Rocha (2017) aponta que o nome do programa se deve à técnica de *scratching* utilizada por DJs, que com as mãos movimentam o disco de vinil para frente e para trás, compondo uma mistura de sons. Assim como os DJs, o usuário do Scratch pode compor, em um mesmo projeto, sons, imagens, animações e gráficos de acordo com seu interesse.

A interface do programa, conforme apresenta a Figura 10, é composta por três ambientes: o palco, onde as construções são exibidas; os blocos de comando, que serão responsáveis pela programação dos atores e cenários e a área de comandos, no qual os blocos são conectados de forma a gerar uma ação sobre os atores.

Figura 10 - Interface do Scratch



Fonte: Próprio Autor

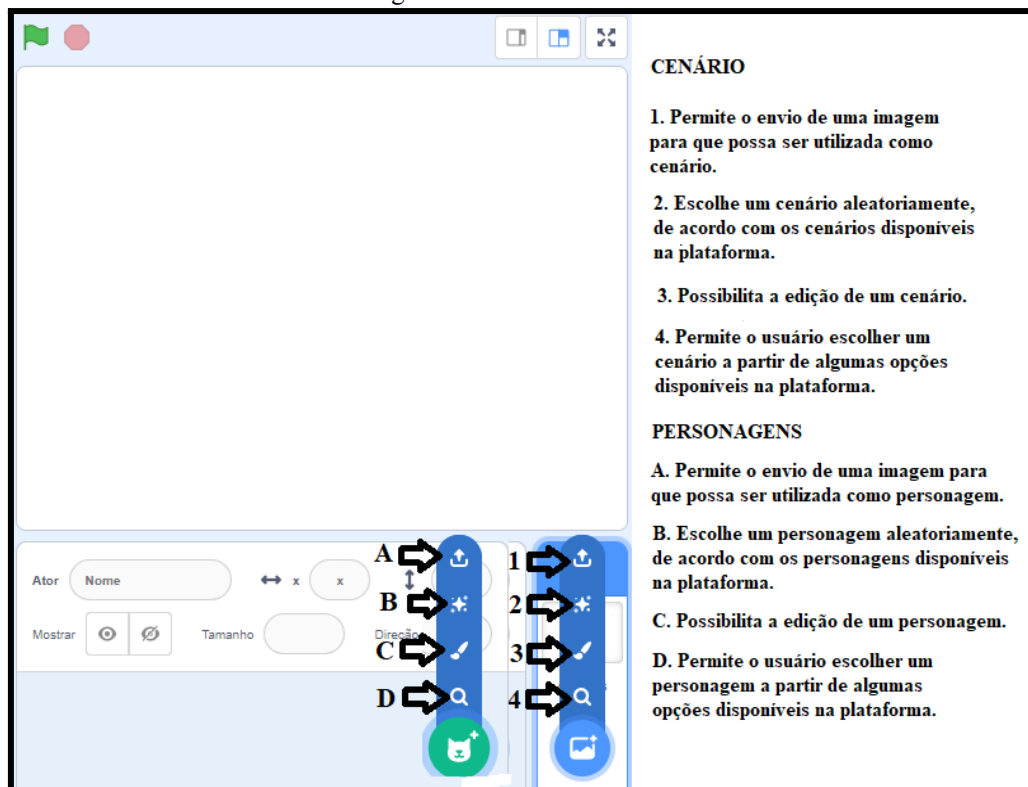
Descrição da Imagem: A imagem revela a interface do Scratch, destacando três ambientes distintos: à esquerda, os blocos de comando organizados por categorias; no centro da tela, a área de programação exibe os blocos “quando bandeira verde for clicada” junto ao bloco “diga Olá por 2 segundos”; à direita, o palco com a execução da programação, no qual o personagem de um gato diz “Olá”. **Fim da descrição.**

Com o intuito de compreender melhor cada um destes ambientes do Scratch, detalha-se o palco, os blocos de comandos (no apêndice do trabalho) e a área de programação, com formas de inserção de sprites ou edição dos já existentes, como programar no Scratch e informações sobre os blocos de comando.

Palco

A tela inicial do Scratch apresenta um plano de coordenadas cartesianas sem eixos visíveis. O centro do palco localiza-se na posição de origem do sistema (0,0), no qual o intervalo do eixo x, que é exibido na tela, varia entre -240 e 240 e o intervalo do eixo y está entre -180 e 180. As unidades de medida utilizadas no software são chamadas passos, isto é, o palco possui 480 passos de largura e 360 passos de altura. A Figura 11 exemplifica o palco e as opções disponíveis para se utilizar o palco.

Figura 11 - Palco do Scratch



Fonte: Próprio autor

Descrição da Imagem: A imagem apresenta o palco do Scratch com as opções para inserção, edição e escolhas a partir de um banco de dados, de atores e cenários. **Fim da descrição.**

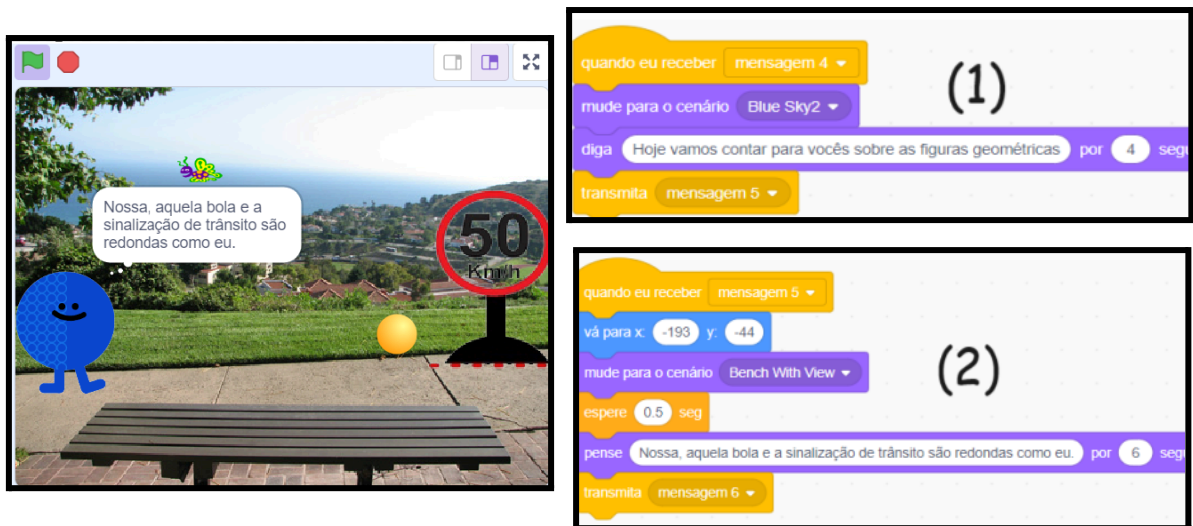
O palco é a região onde tudo que foi programado é executado, incluindo opções para a edição de cenários e personagens no qual é possível alterar o tamanho do personagem (maior, menor), nome e posição que se encontra na tela.

Área de comandos

Para programar no Scratch é preciso arrastar os blocos, localizados na aba blocos de comandos, para a área de programação, encaixando-os de modo a construir uma sequência lógica que executam uma ação ou um conjunto de ações. Esses blocos ao serem conectados formam o que chama-se de *script* do programa.

Um aspecto interessante do Scratch é que, para um mesmo sprite, podem ser programadas ações diferentes que se dão em momentos distintos, sendo estas colocadas na área de programação conforme a Figura 12.

Figura 12 - Duas ações para um mesmo personagem



Fonte: Próprio autor, 2023

Descrição da Imagem: A imagem exibe um projeto desenvolvido no Scratch, com a programação à esquerda e, à direita, um belo cenário urbano. O panorama inclui algumas árvores, casas ao fundo, uma borboleta em voo, uma bola e sinalização de limite de velocidade. **Fim da descrição.**

O projeto mostrado na Figura 12 trata-se de uma releitura da história infantil “O comboio das formas geométricas”. Na cena em questão mostra-se duas ações, na área de comandos, executada pelo personagem Circulito (círculo azul). Primeiramente, ao receber a mensagem 4, que consta na sequência de comandos (1), executa-se a sequência de comandos (1) e transmite-se a mensagem. Na sequência, ao receber a mensagem 5, que consta na sequência de comandos (2), os blocos de programação (2) são executados. Além disso, simultaneamente, há uma programação para borboleta que a faz voar.

2.1.2 Projetos com histórias no Scratch

As histórias fazem parte do cotidiano infantil, segundo Smole, Cândido e Stancalli (1996, p.2), “[...] a literatura aparece à criança como manifestação do sentir e do saber o que permite a ela inventar, renovar e discordar”. A literatura infantil permite que as crianças entrem em contato com as mais diferentes situações, que levam em conta perspectivas, valores e significados diversos, ajudando-as, inclusive a desenvolver a empatia e compreender melhor o mundo ao seu redor. Além disso, a literatura pode ser uma forma de estimular a imaginação, a curiosidade e a criatividade das crianças, que podem levantar hipóteses sobre a continuidade da história e dos personagens criando possibilidades para a sequência da narrativa. França et al. (2022) trazem uma construção realizada por um estudante no projeto DEMULTS-Campo, no qual mostra o cotidiano de seu pai.

Figura 13 - História sobre o corte da cana-de-Açúcar



Fonte: França; Saburido; Dias, 2022

Descrição da Imagem: História em quadrinhos, com 6 cenas, mostrando a rotina de um trabalhador no corte da cana-de-açúcar. **Fim da descrição.**

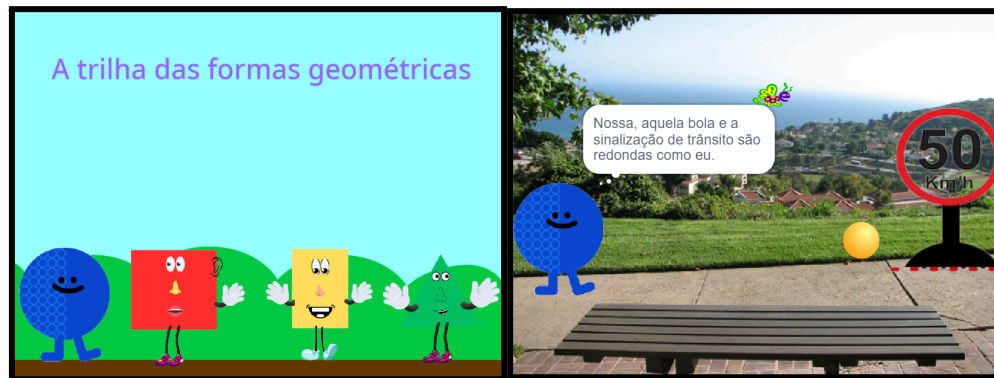
A Figura 13 exibe o contexto no qual o aluno está inserido e ao ser construída no Scratch pode empoderar, resgatar e valorizar sua cultura, ao mesmo tempo que permite relacionar a construção de histórias com os pilares do PC. A história criada envolve seis quadros (**decomposição**), no qual cada quadro que compõe a história conta uma parte do trabalho envolvendo o corte da cana-de-açúcar, sendo evidenciados aspectos vitais do trabalho (**abstração**). Ao dividir o roteiro em cenas, personagens foram reaproveitados em diferentes quadros do storyboard, tornando mais fácil o processo de contar a história (**Reconhecimento**

de padrões). Por fim, o roteiro e as cenas ilustradas pelos estudantes no storyboard têm uma sequência; com início, meio e fim (**Algoritmos**). Além dos pilares do PC, existem elementos na história que podem ser propícios para a programação. A história sobre o corte de cana-de-açúcar, por exemplo, evidencia uma narrativa que pode ser construída no Scratch, em que uma estrutura condicional em que o “se, então” ou “senão” poderia expressar a relação entre o fim do expediente do produtor e o seu retorno para casa (FRANÇA, 2022).

Ao aliar a contação de histórias com o Scratch, novos horizontes podem se abrir para as crianças, pois o software permite que elas materializem suas ideias e, na tentativa de construir estas narrativas, potencializa-se o desenvolvimento do PC e da aprendizagem de outras áreas como a matemática.

Partindo destas premissas elaborou-se, para a pesquisa, um projeto que visa fomentar o PC e a matemática nos anos iniciais. O projeto, exibido na sequência, trata-se de uma adaptação elaborada para a pesquisa da história “O comboio das formas geométricas” do autor Mouse Lafraedo Octógonoa. Na história, os personagens principais são formas geométricas como círculo, quadrado, retângulo e triângulo que no desenrolar das cenas mostram objetos no cotidiano que se assemelham com formas geométricas.

Figura 14 - Releitura da história “O comboio das formas geométricas”



Fonte: Próprio autor, 2023

Descrição da Imagem: A Figura apresenta dois recortes da história “O comboio das formas geométricas”. Na figura da esquerda, os quatro personagens criados para história, Circulito (círculo azul); Quadradinho (quadrado vermelho); retângulito (retângulo amarelo); Triângulito (Triângulo verde). À direita, objetos que se assemelham com um círculo, como uma bola e uma sinalização de trânsito. **Fim da descrição.**

Esta história pode ser uma forma de introduzir as formas geométricas para os estudantes como também suas características e propriedades. Para a construção desta história trabalhou-se com diálogos, blocos de controle, eventos, movimento e repetição. Ou seja, num único projeto uma série de ideias da programação e de matemática podem ser exploradas.

A combinação da história com a programação dá origem ao método chamado *StoryCoding*, que segundo França, Saburido e Dias (2022, p.11) “[...] visa estimular o pensamento computacional em aulas práticas. Este método considera o ensino da lógica de programação, aplicado às narrativas reais ou lúdicas experienciadas pelos alunos ou estimuladas em aula”. Resumidamente, o método é uma união da literatura que pode ser materializada por meio da programação contribuindo para disseminação do PC.

Figura 15 - Método StoryCoding



Fonte: França; Saburido; Dias, 2022

Descrição da Imagem: A ilustração criada por França (2022) ajuda a compreender o método *StoryCoding*. A imagem exibe uma mulher na frente da tela de um monitor programando, um sinal de mais e duas meninas lendo. **Fim da descrição.**

Este método tem como premissa a utilização da programação para a construção de histórias como recurso pedagógico a fim de dar sentido aos conceitos matemáticos e, de acordo com Souza (2022, p.53) “A literatura não apenas desenvolve as capacidades linguísticas dos alunos, mas pode também, através da ludicidade, atribuir novos significados à Matemática”. Além do mais, os livros de literatura infantil possuem diversas ilustrações que compõem a obra e auxiliam na aprendizagem das crianças (SOUZA, 2022). Antes mesmo de compreender as propriedades que definem uma forma geométrica, por exemplo, a criança pode registrá-la através de uma figura que representa o objeto.

A prática de *StoryCoding* é, geralmente, conduzida em três etapas: (1) Definição dos grupos de trabalho para a construção das histórias; (2) Roteirização e construção da história; (3) Construção da história no ambiente de programação. Evidentemente, antes destas etapas existe um momento prévio do docente no qual elenca os objetivos com o trabalho, os conceitos que pretende explorar e as possíveis relações com outras áreas do conhecimento. É, também, possível que ao automatizar as histórias os estudantes aprendam conceitos que não foram previstos inicialmente pelo professor. Na etapa 1, pode ocorrer a organização dos grupos que trabalharão juntos na construção das histórias, importante a formação de grupos pois possibilita a troca de ideias e discussão entre os estudantes. Na etapa 2, é o momento no

qual os estudantes fazem o planejamento de como elaborar a releitura ou criação da história, nos quais devem ser pensados os cenários, personagens e os diálogos entre os personagens utilizados. Na etapa 3, ao construir a história no Scratch, os pilares do PC podem ser explorados ao (1) **decompor** a história em cenas, (2) **reconhecer os padrões** seja na movimentação de um personagem ou na estrutura da programação, (3) **abstração** ao selecionar cenas que são relevantes para o entendimento da história, (4) escrita do **algoritmo** por meio de uma sequência lógica na programação no Scratch.

Nesse sentido, ao programarem histórias com o Scratch, pode permitir que as crianças assumam o controle da máquina, ao invés de serem programadas por ela. Com isso, os educandos podem criar seu próprio **micromundo**, que para Papert (1985), trata-se de um universo simbólico criado pelas crianças, marcado pela exploração, imaginação e criatividade, um ambiente no qual a dualidade do certo ou errado não prevalece, mas sim todo o raciocínio e desenvolvimento do pensamento do educando.

A criança, ao programar histórias, utiliza conhecimentos de muitas áreas, no entanto, muitas vezes estes conhecimentos não aparecem de forma sequencial e geralmente é diferente de como é trabalhado na escola. Ao resolver um problema por meio da programação, o estudante não apenas aplica seus conhecimentos prévios, mas também adquire e desenvolve habilidades provenientes de outras áreas do conhecimento, essenciais para a prática da programação.

3. REVISÃO DE LITERATURA

Para realizar o levantamento de dissertações e teses que se relacionam com a temática explorada foi utilizada a Biblioteca Digital Brasileira de Teses e Dissertações (BDTD). O descritor para a busca foi a expressão Pensamento Computacional e Anos Iniciais (com aspas), sendo que o Catálogo da BDTD retornou com 9 trabalhos. Para tanto, foi feito um levantamento sobre a temática na base de dados virtual da Biblioteca Digital Brasileira de Teses e Dissertações entre 2013 a 2022. A escolha deste período de tempo se deve pelo avanço dos estudos relacionados ao PC nos últimos anos e, também, pela inclusão do tema na BNCC em 2018. Nesse sentido, muitas pesquisas emergiram visando gerar subsídios para que os docentes possam implementar o PC em suas práticas pedagógicas.

Após a identificação do trabalho, por meio de título, autor, ano e instituição, baseou-se na classificação realizada por Silva e Klüber (2012), no qual foi codificado cada dissertação com letra “D” acompanhado de um número que segue a ordem cronológica de publicação, conforme exemplo do Quadro 3 para uma melhor organização destas pesquisas.

Quadro 3 - Exemplo de codificação

D.1	GLIZT, F. O pensamento computacional nos anos iniciais do ensino fundamental
D.2	ROMERO, J. C. Contribuições do pensamento computacional no aprendizado da resolução de situações-problema no campo aditivo

Fonte: Dados da pesquisa

Na segunda etapa, foram adotados os seguintes critérios para seleção das pesquisas: leitura dos resumos buscando relações entre o Pensamento Computacional, os Anos Iniciais e o ensino de matemática. Nesse sentido, foram escolhidos trabalhos vinculados a programas de Pós-graduação em Ensino/Educação em Matemática ou Ensino/Educação em Ciências e Matemática, ou programas de Pós-graduação em Ensino/Educação reduzindo o número de pesquisas para 7, conforme exibidas no Quadro 4.

Quadro 4 - Trabalhos encontrados nas base de dados virtual da BDTD com base nos critérios de seleção

Título	Autor/autora	Ano	Instituição
D.1 - O pensamento computacional nos anos iniciais do ensino fundamental	Fabiana Rodrigues de Oliveira Glizt	2017	UTFPR
D.2 - Contribuições do pensamento computacional no aprendizado da resolução de situações-problema no campo aditivo	Julio César Romero	2020	CRUZEIRO DO SUL
D.3 - Robótica educacional no ensino fundamental I: perspectivas e práticas voltadas para a aprendizagem da matemática	Charlene Zilio	2020	UFRGS
D.4 - A abordagem STEAM e aprendizagem baseada em projetos: o desenvolvimento do pensamento computacional nos anos iniciais do ensino fundamental	Thais de Almeida Rosa	2022	UNINOVE
D.5 - Capacitação em pensamento computacional voltada aos anos iniciais do ensino fundamental com base no cotidiano dos alunos	Odair Soares de Souza	2022	UFRN
D.6 - Literatura infantil como estratégia para estimular habilidades do pensamento computacional: uma proposta para professores do ensino fundamental	Mariana Alves Dantas	2022	UFRN
D.7 - Desenvolvimento de proposta formativa em pensamento computacional na prática docente: o uso do ScratchJr	Sandra Regina Sanches Ribas	2022	UFMG

Fonte: Dados da pesquisa

A partir da leitura do resumo de cada dissertação, foi elaborado o Quadro 5 que apresenta uma classificação dos trabalhos encontrados com relação aos focos de pesquisa. Ao olhar para o que já foi produzido busca-se situar a pesquisa com relação à temática estudada mostrando intersecções e diferenças dos trabalhos analisados.

Quadro 5 - Focos das pesquisas sobre o Pensamento Computacional nos Anos Iniciais

Código	Foco	Categoria
D.1, D.2, D.5, D.6	Mostrar o Pensamento Computacional como um meio para aprendizagem a partir de atividades desplugadas.	Pensamento Computacional nos Anos Iniciais com o uso de atividades desplugadas
D.3, D.4, D.7	Mostrar o Pensamento Computacional como um meio para aprendizagem a partir de atividades plugadas e desplugadas.	Pensamento Computacional nos Anos Iniciais com o uso de atividades plugadas e desplugadas

Fonte: Autor, 2022

A seguir, são caracterizadas as pesquisas selecionadas em cada categoria. Apresentam-se os objetivos, referenciais teóricos, metodologia e resultados das pesquisas.

3.1 Pensamento Computacional nos Anos Iniciais com o uso de atividades desplugadas

O trabalho de Glizt (2017), cujo foco está nos anos iniciais do Ensino Fundamental, propõe avaliar as contribuições do PC no desenvolvimento do raciocínio lógico e realizar atividades envolvendo o PC de forma desplugada com uma turma do 3º ano do Ensino Fundamental. A autora se ancora, majoritariamente, em três autores: Piaget, na teoria do construtivismo; em Papert e suas ideias construcionistas; e na resolução de problemas baseando-se em Polya. Como resultado, a autora observou que as atividades realizadas estimulam o raciocínio lógico, além de assimilar conceitos ligados à ciência da computação, e destacou que “as atividades em si, realizadas em sala de aula, devem ser definidas caso a caso, segundo o contexto - escola, sala de aula, alunos” (GLIZT, 2017, p.9).

As atividades propostas para os estudantes, baseou-se em atividades do livro *Computer Science unplugged*, e como resultado da proposta aplicada, Glizt (2017) concluiu que abordar conceitos computacionais pode fomentar a criatividade das crianças auxiliando-as a encontrarem soluções para diversos problemas. Além disso, a autora pontuou que as crianças não só aprenderam conceitos relacionados à Ciência da Computação, mas também que criaram seus próprios problemas e refletiram sobre eles para, em seguida, encontrarem soluções. Como conclusão e aprimoramento da pesquisa, a autora coloca que para se ter um resultado mais eficaz, seria necessário um acompanhamento ao longo do “processo de escolarização, no qual possibilitasse intervenções mais contínuas e com ênfase no processo de estímulo ao raciocínio lógico” (GLIZT 2017, p.80). Portanto, podemos destacar a importância da continuidade de ações envolvendo o PC, não se restringindo a uma faixa etária específica.

A pesquisa de Romero (2020), tem como premissa contribuir para a aprendizagem de matemática no que se refere a situações envolvendo o campo aditivo. Baseando-se nos resultados de avaliações externas, como a prova do SAEB e PISA, e a partir de conversas com docentes dos Anos Iniciais, o autor percebeu a necessidade de trabalhar situações que envolvam o campo aditivo com estudantes do 4º ano do Ensino Fundamental. Estabeleceu-se como questão diretriz da pesquisa: “Como o PC pode contribuir no aprendizado da resolução de situações-problema no campo aditivo em uma turma do 4º ano do ensino fundamental?” (ROMERO, p.16, 2020). A metodologia baseia-se em dados qualitativos e quantitativos produzidos ao longo de seis encontros com atividades desplugadas objetivando apresentar o PC como uma estratégia para auxiliar na resolução de problemas. Antes do encontro inicial foi realizado um pré-teste com quatro situações-problemas no campo aditivo e, ao final, após o 6º encontro um pós-teste contemplando problemas envolvendo as operações de adição e subtração.

Os resultados expostos nos gráficos trazidos por Romero (2020) expõem uma melhora nos resultados dos estudantes no pós-teste quando comparado ao pré-teste. A este avanço obtido pelos estudantes, Romero acredita que se deve à sequência didática envolvendo atividades com o PC, as quais proporcionam estratégias de resolução de problemas que podem ser utilizadas nas mais diversas situações enfrentadas.

A dissertação de Souza (2022) objetivou contribuir com o ensino e a aprendizagem do PC nos Anos Iniciais por meio de atividades desplugadas que consideram o contexto e os

conhecimentos prévios trazidos pelos estudantes e a realidade de trabalho do docente. Para atingir esse objetivo, buscou embasamento no PC, na Teoria da Aprendizagem Significativa de Ausubel, nas ideias construcionistas de Papert ao levar em consideração os interesses dos educandos e na visão Freireana abrangendo a realidade que os estudantes estão inseridos.

Realizou-se um curso de formação para professores que atuam nos Anos Iniciais na rede municipal de Parnamirim. A proposta foi composta de três encontros, sendo dois encontros de forma remota e uma oficina presencial com intuito de difundir o ensino do PC. De acordo com Souza (2022), o grupo de professores tinha uma percepção inicial sobre o PC que relaciona à temática com tecnologias, computação e programação. Buscando problematizar as concepções do docente, Souza apresentou o entendimento do tema a partir da visão de diversos autores e mostrou formas de inserir o PC no currículo escolar dos anos iniciais.

Os resultados apresentados demonstram que os recursos pedagógicos utilizados tiveram um impacto no aprimoramento do ensino e aprendizado do pensamento computacional, bem como ajudaram a desconstruir a visão inicial que se tinha da temática. As atividades realizadas mostraram reverberações nas práticas dos docentes, visto que se encorajaram e realizaram as propostas que foram apresentadas nas oficinas com os estudantes. Além do mais, os dados da pesquisa dão conta de que o material didático produzido pode ancorar o planejamento dos professores e ser adaptado para sua realidade e contexto de trabalho.

A pesquisa de Dantas (2022) buscou responder a seguinte questão: “Qual estratégia pode ser utilizada para proporcionar aos professores dos Anos Iniciais do Ensino Fundamental os conhecimentos necessários para ensinar PC em diferentes realidades?”. A partir das experiências da autora, percebeu que, apesar da temática compor a BNCC desde 2018, há muitas dúvidas dos docentes em como implementar nas escolas. A pesquisa está ancorada em Papert (1985), Wing (2006, 2010) e Brackmann (2017) no que se refere ao impacto do PC na formação dos estudantes e nos estudos de Bacich e Moran (2018) que defendem a ideia de o estudante como protagonista de sua aprendizagem e com o foco no desenvolvimento integral do aluno.

A pesquisa de cunho qualitativo foi realizada com 19 docentes do 1º ao 5º ano do ensino fundamental em uma escola privada do município de Caicó/RN. Em um primeiro

momento, os professores foram questionados em conversas informais, reuniões e em um formulário online sobre o quanto conheciam sobre o PC e, na sequência, acerca da utilização da literatura infantil em suas aulas. A partir dos relatos dos professores, planejou-se a elaboração de um e-book articulando o PC e as histórias infantis com estratégias para que fosse viável esse trabalho nos anos iniciais. Após a definição de cada uma dessas histórias foi elaborada uma atividade que pudesse promover o PC e que estivesse adequado a faixa etária.

As atividades planejadas foram colocadas em prática nas turmas dos docentes participantes da pesquisa e, na sequência, organizou-se os resultados para que fosse construído o produto final, o e-book intitulado **Utilizando narrativas infantis para ensinar Pensamento Computacional nos Anos Iniciais do Ensino Fundamental**.

Dantas (2022) aponta que a literatura infantil se mostrou como uma estratégia viável para aproximar o PC da realidade das escolas, visto que muitos docentes já utilizam as histórias em suas salas de aula. Como um aspecto a ser aprimorado em outras pesquisas, a autora coloca a necessidade de os professores, participantes do estudo, se envolverem no planejamento das atividades envolvendo as histórias infantis e o PC, uma vez que estão no dia a dia da sala de aula e sabem identificar melhor as necessidades dos educandos e da turma.

3.2 Pensamento Computacional nos Anos Iniciais com o uso de atividades plugadas e desplugadas

Ribas (2022) elaborou uma proposta de formação continuada para professores da rede municipal de Belo Horizonte/MG que atuam nos anos iniciais visando a promoção do PC por meio de atividades desplugadas e plugadas com o software *ScratchJr*. A pesquisa tem como intuito investigar as competências digitais docentes e suas reverberações na aprendizagem dos estudantes nos anos iniciais no que se refere ao PC. A pesquisa se baseia na Aprendizagem Criativa de Resnick (2020), na relação entre a resolução de problemas e o PC (POZO; ECHEVERRÍA, 1998); nos estudos de Papert que discorrem sobre o aprender por intermédio do computador, na difusão e na conceituação do PC trazido por Wing (2006).

Apesar de ter havido discussões em torno das atividades plugadas, o foco da pesquisa concentra-se nas atividades que foram abordadas de maneira desplugada. Em um primeiro

momento, foi realizado um curso piloto, mas observou-se falta de disponibilidade de tempo tanto para as atividades assíncronas quanto para os encontros síncronos. Dado que a proposta elaborada fundamenta-se na construção colaborativa, trazendo momentos de reflexão de forma síncrona e assíncrona, no intuito de promover a troca mútua de experiências com a programação bem como a promoção do Pensamento Computacional (PC), tornou-se inviável prosseguir sem a plena participação dos cursistas. Por esse motivo, foi determinado que a interrupção do percurso seria necessária, seguida da reformulação da proposta de formação. A partir da primeira experiência da autora, pode-se entender melhor a realidade dos docentes e das escolas, bem como o aprimoramento de algumas atividades que foram planejadas. A nova proposta de formação foi desenvolvida de forma online, ao longo de oito semanas totalizando 30 horas divididas entre 8 horas de encontro síncronos e 22 horas de encontros assíncronos. Os dados da pesquisa apontam que os cursistas visualizaram o PC como um metodologia que pode ser implementada em qualquer disciplina e utilizada de modo a potencializar a aprendizagem discente. As práticas plugadas com o ScratchJr mostraram-se como uma ferramenta potente como forma de contribuir com o letramento digital, embora as dinâmicas desplugadas, com o uso dos cards de programação em blocos de forma impressa, uso de fantoches, personagens e construção e contação coletiva de narrativas, tiveram um maior aceite dos docentes.

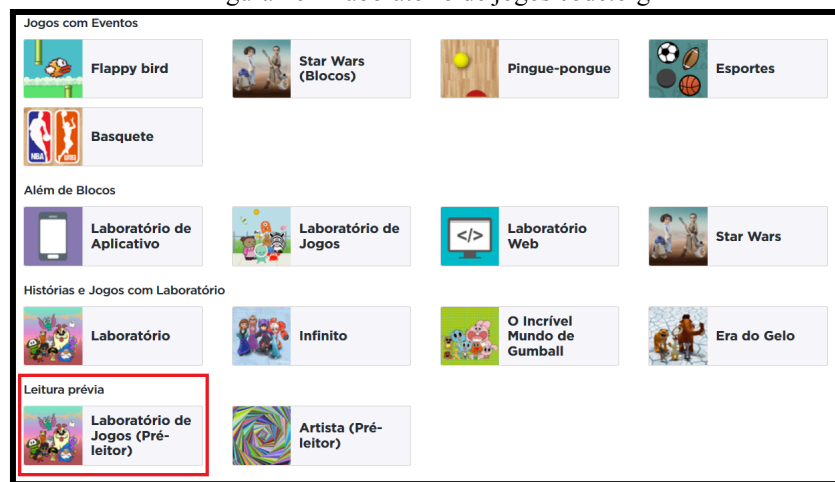
A pesquisa de Rosa (2022) analisa o potencial de práticas pedagógicas ancoradas na abordagem STEAM e na Aprendizagem Baseada em Projetos para promover o PC nos anos iniciais de alunos do ensino fundamental. A pesquisa está apoiada em Pugliesi e Bacich discutindo sobre a abordagem STEAM; Resnick (2017) sobre a Aprendizagem Criativa; Bender na Aprendizagem Baseada em Projetos; e nos estudos de Wing (2006), Papert (2008) e Brackmann (2017) sobre o PC.

Os participantes do estudo foram 48 alunos do 3º ano do ensino fundamental de uma escola privada de São Paulo. Para a produção de dados, utilizou-se de questionários e da observação participante. Os questionários tiveram como objetivo compreender as expectativas e o envolvimento dos estudantes no desenvolvimento das propostas. A prática conciliou atividades plugadas e desplugadas e versaram sobre ideias de lateralidade, localização espacial e cálculos mentais. Em um primeiro momento, trabalhou-se com atividades lúdicas e jogos de forma desplugada e, na sequência, com atividades plugadas no *code.org*. Vale

ressaltar que a ideia inicial da pesquisadora era de utilizar o software Scratch, entretanto ao analisar o perfil dos discentes percebeu que seria mais oportuno, numa primeira abordagem, o uso do *code.org* pelo pouco contato que os estudantes tinham com a programação.

As primeiras atividades realizadas na plataforma trazem atividades prontas do curso de *pré-leitor express* fornecendo ferramentas para que os estudantes pudessem, posteriormente, realizar suas primeiras atividades autônomas. Para as suas primeiras construções na plataforma, os discentes acessaram a aba de criação de jogos do laboratório pré-leitor.

Figura 16 - Laboratório de jogos code.org



Fonte: code.org

Descrição da Imagem: A ilustração apresenta as opções disponibilizadas pela code.org para os usuários criarem applets. Entre elas estão jogos com eventos (*Flappy Bird*, *Star Wars*, Pingue-pongue, esportes e basquete); uma seção 'Além de Blocos' (Laboratório de Aplicativo, Laboratório de Jogos, Laboratório Web e *Star Wars*); outra seção 'Histórias e Jogos com Laboratório' (Laboratório, Infinito, O incrível mundo de Gumball e a Era do Gelo); e, por fim, a seção 'Leitura prévia' (Laboratório de Jogos para pré-leitores, destacado, e Artista para pré-leitores). **Fim da descrição.**

Na sequência da prática, os estudantes foram desafiados, a partir da leitura da história A Bruxa invejosa de Pedro Bandeira, a construir uma animação trazendo elementos do conto lido. A autora pontua que a cada encontro foi notório o avanço das construções dos estudantes mostrando uma coerência e uma organização na estruturação das animações.

Os resultados do estudo apontaram que a abordagem STEAM e por projetos pode contribuir na formação de estudantes mais autônomos e criativos, bem como permite estabelecer conexões entre as vivências dos educandos no ambiente escolar com suas experiências fora da escola.

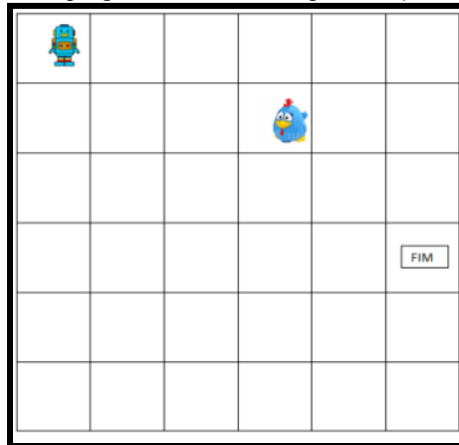
A dissertação de Zilio (2020) tem como foco investigar as potencialidades da robótica educacional para potencializar a aprendizagem da matemática no 5º ano com estudantes da

rede municipal de Farroupilha/RS. A pesquisa está ancorada na teoria da Aprendizagem significativa de Ausubel e nos estudos de Papert (1985, 1994) no tocante às tecnologias digitais como forma de apoiar as práticas pedagógicas para potencializar a aprendizagem e fomentar o processo de autoria dos estudantes.

A pesquisa, de caráter quali-quantitativo, foi realizada com 130 estudantes da rede municipal de Farroupilha e com 20 professores do laboratório de informática. Para a produção de dados, foram realizados questionários mistos antes e após a realização das oficinas com atividades desplugadas e plugadas. A aplicação do instrumento anterior a oficina teve como intuito avaliar os conhecimentos prévios dos estudantes sobre a matemática, bem como identificar as noções dos estudantes sobre a robótica educacional, já o questionário realizado após a oficina teve como intuito mensurar o impacto das atividades trabalhadas na aprendizagem dos educandos.

A oficina estruturou-se em três encontros com duração de 3 horas cada e pautaram-se na conceituação do PC e seus quatro pilares e na construção de códigos de programação com o uso das plataformas `code.org` e `makecode.microbit.org`. As primeiras atividades foram trabalhadas de forma desplugada, na qual se propôs que os estudantes criassem um algoritmo para trocar uma lâmpada e um pneu de carro. Na segunda etapa da primeira oficina, os estudantes participaram de uma atividade desplugada na qual trabalhou-se noções de lateralidade, como esquerda, direita, para cima e para baixo. A Figura 17 apresenta modelo da atividade proposta cujo objetivo dos estudantes concentrava-se na construção de um algoritmo que levaria o robô a uma determinada posição na malha quadriculada.

Figura 17 - Atividade desplugada envolvendo representação na malha quadriculada



Fonte: Zilio, 2020.

Descrição da Imagem: A figura exibe dois personagens - um robô azul posicionado na primeira linha e primeira coluna da tabela, e uma galinha, também em azul, situada na segunda linha e quarta coluna. Na quarta linha e sexta coluna, encontra-se a palavra 'FIM' em caixa alta. **Fim da descrição.**

Na sequência, realizaram-se atividades envolvendo conceitos de lateralidade por meio da programação no software *code.org*. A partir das atividades propostas objetivou-se a apropriação de conceitos envolvendo a representação no espaço físico, bem como a compreensão do PC e de seus quatro pilares.

O segundo encontro da oficina pautou-se na retomada de conceitos envolvendo o PC e na apresentação da robótica educacional por meio de materiais recicláveis e da placa eletrônica *micro:bit*. Em um primeiro momento, os estudantes se apropriaram do material para que na sequência realizassem as suas primeiras programações. O terceiro encontro foi destinado à resolução de um problema proposto envolvendo as quatro operações a partir de fundamentos da robótica.

Além das oficinas com os estudantes, realizou-se uma oficina com professores que atuam no laboratório de informática no município de Farroupilha/RS. A partir do conjunto de atividades realizadas na oficina, constatou-se que existe uma lacuna na formação desses professores no que se refere ao PC, indicando serem relevantes momentos formativos que proporcionem ferramentas para que os docentes se apropriem e possam incluir esses conhecimentos nas suas práticas.

Os dados da pesquisa apontam para a necessidade de trabalho com práticas pedagógicas com a utilização das TD, tendo como foco o estudante como construtor do conhecimento. Ao analisar os questionários respondidos pelos alunos, evidenciou-se que a

incorporação da Robótica Educacional como uma estratégia didática pode fomentar a aprendizagem da Matemática. Além do mais, os estudantes têm a oportunidade de pôr a mão na massa e desenvolverem projetos que levem em consideração seus interesses e que possam trabalhar em coletivo.

Com relação às oficinas realizadas com os estudantes, os dados apontam que a Robótica educacional teve impacto na formação dos educandos que demonstraram melhores desempenhos nos questionários respondidos após a sequência de atividades. Ademais, Zilio (2020) pontua que o foco das atividades não deve estar na ciência da computação, mas nos eixos da cultura digital e do PC, com forma de potencializar a aprendizagem da matemática e de outras áreas do conhecimento.

As pesquisas que foram analisadas mostram que existe, de certo modo, uma resistência de docentes em utilizar plataformas que envolvam o uso de algum recurso digital. Entretanto, evidenciou-se que a utilização como forma de promover o PC pode proporcionar um ambiente rico para aprendizagem na medida em que se dispõe a imaginar uma situação, testá-la e refletir em como implementar por meio da programação. Além do mais, o caminho trilhado pelo estudante ao longo da realização das tarefas ganha no aspecto autoral, uma vez que o discente passa a realizar as tarefas de forma mais autônoma. Ou seja, o foco recai sobre o desenvolvimento autêntico das ideias dos estudantes, em contraposição à direção do educador.

Apesar de ser parte da rotina no ensino dos anos iniciais utilizar histórias infantis, apenas uma dissertação aborda as histórias infantis e a matemática. Nesse sentido, entende-se a relevância da temática de pesquisa e com a premissa de que a incorporação do PC com as histórias podem trazer contribuições para a sala de aula, como possibilitar o engajamento das crianças em sua aprendizagem. Adicionalmente, com a programação no Scratch os estudantes podem incluir elementos gráficos, sons e recursos interativos, potencializando a aprendizagem dos estudantes.

Acrescenta-se, ainda, que os referenciais teóricos mais utilizados na pesquisa estão em consonância com os que serão explorados nesta dissertação. Entretanto, esta dissertação se difere das demais, haja visto que o foco está em articular a literatura infantil, a matemática e o PC como forma de se desenvolver competências ligadas ao PC, mundo digital e cultura digital. As histórias infantis fazem parte do planejamento de muitas pedagogas e aproveitar

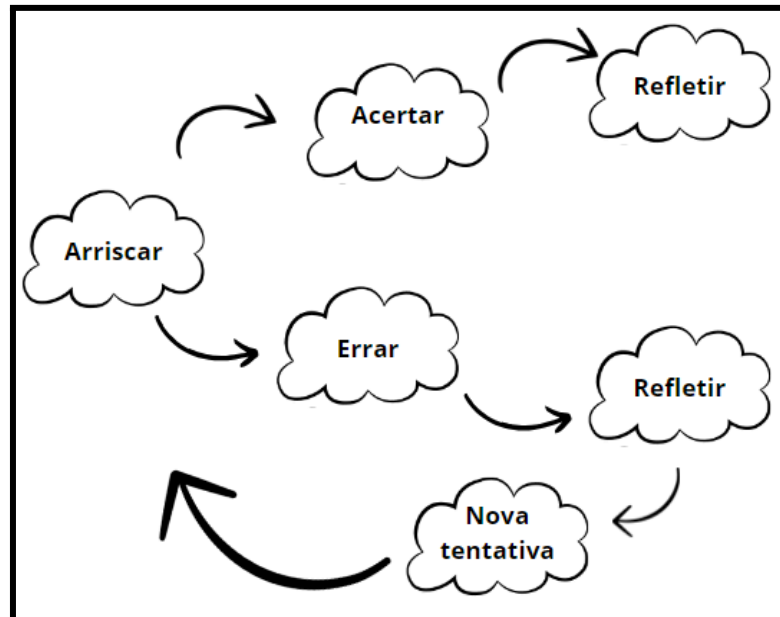
desse universo pode ser uma estratégia para promover o Pensamento Computacional e a matemática e, ao mesmo tempo que estas habilidades são desenvolvidas, elas auxiliam os estudantes a construírem sua aprendizagem de forma criativa. Além do mais, cabe ressaltar que todas as escolas da rede municipal contam com uma sala maker com chromebooks para serem utilizados pelos docentes o que acaba tornando a proposta elaborada viável.

4. FORMAÇÃO CONTINUADA DE PROFESSORES NOS ANOS INICIAIS COM TECNOLOGIAS DIGITAIS

Esta seção tem como objetivo refletir sobre a importância da formação continuada de professores e as potencialidades de ensinar e aprender matemática com TD. Uma vez que se tem o entendimento que as TD podem fomentar “a dinamização e ampliação das habilidades cognitivas, devido à riqueza de objetos e sujeitos com os quais permitem interagir” (SERAFIM; SOUSA, 2011, p. 22). A sociedade vem se modificando constantemente e parte destas mudanças se devem ao uso das TD em nossas ações diárias. (Re)pensar e (res)significar as práticas pedagógicas dos professores é uma possibilidade, tendo em vista o panorama atual que estamos inseridos.

Nos Anos Iniciais, as crianças desenvolvem-se por meio da interação social, das experiências lúdicas e do relacionamento com o meio que a cerca. Com o uso das TD, o aprendizado das crianças pode ser ampliado trazendo questões como o feedback imediato da máquina, permitindo que o educando aprenda com os seus próprios erros. Em muitos sistemas educacionais, propaga-se a ideia do erro como algo ruim e não se busca aprender com ele (RESNICK, 2020). Ao contrário disso, é importante que os educandos se sintam confortáveis para arriscar, para errar e tentar novamente de uma outra forma. A Figura 18 sintetiza o processo de aprender com TD, que se caracteriza por muitas idas e vindas.

Figura 18 - Árvore da aprendizagem com TD



Fonte: Autoria Própria

Descrição da Imagem: A imagem apresenta nuvens em formato de árvore de decisões para expressar o processo de aprender com TD, caracterizado por um processo de muitas tentativas para se chegar a um acertar e nas quais assumir riscos faz parte. **Fim da descrição.**

Essa árvore é percorrida muitas vezes na busca do educando em construir o seu próprio conhecimento, mas que a cada tentativa uma nova aprendizagem é realizada. O professor, nesse processo, atua como mediador das aprendizagens dos discentes, auxiliando-os a se desenvolverem como pensadores criativos e que não tem medo de arriscar e testar suas próprias ideias.

A formação continuada que foi desenvolvida teve como objetivo possibilitar às professoras a construção de propostas pedagógicas que proporcionem a autonomia e o processo autoral na elaboração de práticas pedagógicas que envolvam o PC como uma alternativa de qualificar o ensino de matemática nos anos iniciais. Destaca-se, contudo, que a maioria dos docentes não têm conhecimento sobre o PC e não estão preparados para desenvolver atividades envolvendo a programação (LOPES; OHASHI, 2019; HALBERSTADT; FIOREZE, 2023). Observa-se, ainda, no que se refere à formação continuada de professores, o foco tem sido nas atitudes, percepções ou crenças dos docentes com relação ao conceito e não nas práticas pedagógicas e nos pilares do PC (MONJELAT, 2019).

De acordo com Papert “a melhor aprendizagem ocorre quando o aprendiz assume o comando” (PAPERT, 2008, p.38). Nessa perspectiva, os encontros formativos pautaram-se no papel ativo das professoras com sua aprendizagem ao programarem no Scratch. Além do mais, priorizou-se por atividades introdutórias à programação (tetos baixos) até atividades envolvendo conceitos mais rebuscados de matemática e programação (paredes amplas) visando ampliar o leque de possibilidades às docentes na medida que criavam seus projetos. Vale ressaltar que, apesar de muitas escolas dispuseram de computadores e políticas de fomento às TD como o ProInfo (BRASIL, 1997) , a ênfase tem sido em habilidades básicas de informática, como o uso de aplicativos de software (MENESKE, 2015). Nessa perspectiva, um dos desafios que está posto é a qualificação de profissionais para que possam ministrar conceitos de programação e pensamento computacional, desde os primeiros anos da educação básica.

Nos últimos anos, têm surgido projetos de pesquisa e extensão que visam o desenvolvimento de oficinas para docentes visando promover conceitos da ciência da computação em formato de cursos presenciais e online, do tipo MOOC. O grupo de pesquisa MathemaTIC, por meio do projeto de extensão **Programação na Educação Básica**, já realizou três edições de curso para docentes, com abordagem pedagógica a ser utilizada no Ensino Fundamental, tendo como foco o desenvolvimento do PC a partir de propostas pedagógicas com foco no processo de autoria do estudante.

O curso “Pensamento Computacional e Arduíno para professores e estudantes da Educação Básica”², coordenado pelo professor Christian Brackmann, nasce a partir de uma necessidade da Secretaria Municipal de Educação de Santa Maria e da 8ª Coordenadoria Regional de educação, no qual foram adquiridos kits de arduino para escolas e percebeu-se a necessidade de formar os docentes para uma melhor utilização desses materiais.

²Mais informações sobre o curso e a proposta formativa podem ser encontradas em: <<https://www.iffarroupilha.edu.br/noticias-pb/item/30028-pensamento-computacional-arduino-para-professores-da-educacao-basica>>

Além desta iniciativa do professor Brackmann, o projeto “(Des)pluga”³, que já se encontra em três volumes, foi desenvolvido no Instituto Federal do Rio Grande do Sul, por um grupo de pesquisadores e professores também visa a construção propostas pedagógicas criativas e inovadoras em variados contextos e disciplinas da Educação Básica buscando difundir ações envolvendo o PC. O projeto, coordenado pela professora Aline de Bona, que também faz parte do grupo de pesquisa MathemaTIC, fomenta uma rede de pesquisa que tem como foco o desenvolvimento de ações em diferentes espaços com objetivo de promover a autonomia, trabalho colaborativo e o desenvolvimento do Pensamento Computacional em diferentes propostas de atividades, que podem ou não ser realizadas com o uso das TD (BONA, 2021).

Cada uma dessas propostas diferenciam-se em alguns aspectos, que vão desde apoiar o pensamento computacional na sala de aula, tanto de forma plugada como desplugada, como a utilização da robótica educacional para ensinar programação e outros conceitos envolvendo a programação. Estas iniciativas de qualificação docente são vitais para qualificar os profissionais que estão atuando na educação básica e possibilitar oportunidades para que os docentes estejam aptos para acompanhar as modificações que ocorrem na educação.

Mais especificamente, no âmbito desta pesquisa, que busca contribuir com a formação continuada nos anos iniciais com relação ao PC e a matemática, o software Scratch tem ganhado destaque (PEREIRA, 2021; MAURER, 2022; RIBAS, 2022; ROSA, 2022; ZILIO, 2020). A maneira como o software foi projetado está em consonância com a forma que a criança se desenvolve, uma vez que permite à criança exploração lúdica ao interagir com os diversos sprites e cenários do programa. Com o uso da programação, a criança tem a possibilidade de se envolver em tarefas que potencializam o pensamento lógico e abstrato, a resolução de problemas e, sobretudo, o processo de autoria (BERS, 2018).

³ Mais informações sobre o curso e a proposta formativa podem ser encontradas nos links:
<<https://pragmatha.com.br/produto/despluga-o-pensamento-computacional-atrelado-a-atividades-investigativas-e-a-uma-metodologia-inovadora-volume-02/>>
<<https://pragmatha.com.br/produto/despluga-o-pensamento-computacional-atrelado-a-atividades-investigativas-e-a-uma-metodologia-inovadora-volume-03/>>
<<https://repositorio.ifrs.edu.br/handle/123456789/442>>

Resnick (2020) argumenta que vê com bons olhos a programação na educação básica, justamente pela forma como os erros são encarados. Se você rasgar uma folha de papel ao meio, essa folha nunca mais vai ser igual a folha que você tinha inicialmente. Ao contrário, na programação se pode ajustar qualquer coisa que se tenha feito, bem como se recuperar do erro fazendo algumas alterações e tentando de uma outra forma. Resnick (2020, p.136) traz um depoimento de um jovem *scratcher*:

Para mim, pessoalmente, foi uma forma de aceitar os erros e acabar com o medo de falhar, porque as falhas são muito importantes na programação. Fazer com que algo dê errado é como a melhor coisa que você pode fazer, porque isso ou leva a resolver o desafio - ou quando o computador faz algo estranho que eu não esperava, mas que achei interessante, e aí começo a buscar isso.

A forma de pensar desse garoto está em consonância com a árvore da aprendizagem com TD elaborada para pesquisa, reconhecendo seus erros como uma forma de continuar aprendendo e se desenvolvendo com eles.

Nesse contexto, o papel do professor é de catalisador, questionando os alunos com perguntas do tipo “Por que isso aconteceu?” ou “O que você acha que acontece se...?”. (RESNICK, 2020). Auxiliar os estudantes a pensar desta forma não só os ajuda enquanto cidadão mais críticos e reflexivos, como também tem impacto em habilidades que os possibilitem a pensar fora da caixa.

Há uma necessidade crescente de, cada vez mais, integrar o PC e a ciência da computação, na formação dos professores. Blum e Cortina (2007) analisaram a experiência de um workshop direcionado aos docentes, com o objetivo de introduzi-los ao PC e mostrar a sua relação com diversas áreas do conhecimento. Os dados da pesquisa evidenciam uma mudança na perspectiva dos professores, que passaram a compreender o PC e a Ciência da Computação como um conjunto de habilidades extremamente úteis não apenas para a programação, mas também como habilidades essenciais em diversas disciplinas. Além da transformação de suas concepções, os docentes começaram a aplicar esses conhecimentos em suas práticas pedagógicas.

As vivências dos docentes em cursos de formação envolvendo o PC capacitam estes profissionais que, paulatinamente, vão implementando esses recursos em suas salas de aula. Além do mais, as experiências com software de programação como o Scratch, podem fazer com que as crianças estabeleçam relações, criando e reformulando conceitos mais abstratos de

uma forma lúdica organizar peças como as de quebra-cabeça, brinquedo que faz parte do contexto infantil (SPINELI; LEME; BENINI, 2020).

Estudos apontam que inserir a programação desde os anos iniciais pode trazer inúmeras contribuições para os estudantes, como um aprimoramento da habilidade de resolução de problemas, da autoconfiança e da criatividade (GÜLBAHAR; KALELIOGLU, 2014; LEE, 2011). Kaplançali e Demirkol (2017) propõem uma metodologia para o ensino de programação às crianças que se inicia com o ensino de algoritmos, depois loops e condicionais com estudantes menores. O planejamento proposto pelos autores está em consonância com as ideias de piso baixo, teto alto e paredes amplas de Resnick (2020), haja visto que o trabalho inicial deve ser acessível para os iniciantes (piso baixo) e, ao mesmo tempo, precisa permitir que as crianças se envolvam em projetos que cada vez mais possam implementar novos recursos e ideias (teto alto). Ainda, Resnick acrescenta a metáfora das paredes amplas se referindo a não unicidade de possibilidades de criação de um projeto, fazendo referências às diversas formas que as crianças têm para resolver um problema. Baseando-se em seus gostos, estilos e, sobretudo, respeitando sua forma de pensar.

Neste sentido, entende-se que a programação pode ser um caminho extremamente rico para a aprendizagem da matemática nos Anos Iniciais possibilitando que os educandos aprendam testando, conjecturando, errando e refletindo sobre aquilo que erraram para que possam ajustar. Por exemplo, com a programação, as crianças podem construir objetos geométricos e manipulá-los, no software, possibilitando a compreensão sobre as propriedades desses objetos. Além do mais, possibilita-se a criação de diferentes programações para resolver um problema geométrico e, ao testá-las, o *feedback* imediato do software pode ajudá-los a desenvolver um entendimento mais profundo das propriedades geométricas e a experimentar diferentes abordagens para a resolução de problemas.

Ao programar, as crianças têm a possibilidade de ensinar o computador para a resolução de um problema e, a partir disso, podem estruturar melhor seus pensamentos, analisar os resultados de suas tentativas, refletindo e buscando compreender os seus erros e acertos. Este processo não só proporciona o desenvolvimento de habilidades de resolução de problemas, como também auxilia o desenvolvimento do educando como um todo (CLEMENTS; NASTASI, 1999).

Para que se possa aproveitar esses benefícios que a programação traz para a aprendizagem discente, é imprescindível que os professores participem de formações continuadas com foco na elaboração de planejamentos e ações pedagógicas em sala de aula que possibilitem o processo de autoria e que se diferem do modelo pedagógico de transmissão de conhecimentos. Trabalhar com fundamentos da programação no processo de criação, pode-se ganhar um aspecto de dinamicidade, de testagem, de retorno imediato e, sobretudo, de desenvolvimento da autonomia do educando.

As crianças de hoje visualizam e interagem com uma série de objetos aos quais elas não têm a menor ideia de seu funcionamento (RESNICK et al., 2009). Com a programação, elas têm a possibilidade de projetar seus próprios objetos interativos e até mesmo interagir com eles. Nesta perspectiva, as formações continuadas numa perspectiva construcionista a ênfase está em contribuir para o desenvolvimento da aprendizagem autônoma e, sobretudo, a valorização da criatividade do educando. Essa abordagem que valoriza as experiências dos sujeitos e suas formas de construir o conhecimento deslocam “o registo da oferta e do consumo acrítico e instrumental da formação para um registo de produção reflexiva e emancipatória de formação” (FERREIRA, 2008, p.246).

Em vez de se limitar a uma abordagem acrítica e instrumental da formação, na qual o foco está apenas na aquisição de habilidades técnicas, é necessário promover uma abordagem reflexiva e emancipatória, na qual os indivíduos são encorajados a se tornarem produtores de conhecimento. Nessa perspectiva coloca-se que ao invés de ser o detentor do conhecimento técnico sobre o uso das ferramentas disponíveis, o papel do professor é de mediar e auxiliar os estudantes na elaboração de seus projetos pessoais.

Um importante aspecto que as TD podem contribuir na educação é “a criação de ambientes de aprendizagem nos quais os alunos possam pesquisar, fazer simulações, experimentar, conjecturar, testar hipóteses, relacionar, representar, comunicar e argumentar” (FÜRKOTTER; MORELATTI, 2008, p. 53). Habilidades como experimentar, simular, representar e argumentar são essenciais na matemática.

4.1 TD e a Matemática nos Anos Iniciais

Historicamente, o foco de ensino nos Anos Iniciais têm sido as práticas de leitura e escrita em detrimento da matemática (PASSOS; NACARATO, 2018). Ao contrário disso, na

presente pesquisa, se tem o entendimento de que a alfabetização matemática é tão relevante quanto às habilidades de leitura e escrita.

Entende-se por alfabetização matemática “como atos de aprender a ler e a escrever a linguagem matemática usada nas primeiras séries da escolarização. Ser alfabetizado em matemática é entender o que se lê e escrever o que se entende a respeito das primeiras noções de aritmética, de geometria e da lógica” (DANYLUK, 1998, p.14). Nesse sentido, o papel do professor é criar estratégias, com a utilização de diversos recursos, que possibilitem ao educando a aprendizagem dos diversos conceitos a serem aprendidos pelos alunos (THIES; ALVES, 2013). Em especial, nessa pesquisa, defende-se a utilização da programação nos anos iniciais como forma de contribuir com a aprendizagem da matemática e do PC pelas crianças.

Quando se fala em aprender por meio das TD e pela programação, um grande desafio se apresenta como o de refletir sobre as formas e usos das TD, de modo a possibilitar que os estudantes possam, também, se tornar produtores de conteúdo. Dessa forma, considera-se fundamental possibilitar, desde os anos iniciais, experiências de aprendizagens que as crianças possam refletir, questionar, descobrir e também compartilhar o que produziram com os demais. Nesse sentido, o software Scratch pode ser um aliado do docente, tendo em vista que com este recurso é possível criar, compartilhar, testar e ao criar os projetos aprender matemática.

Trabalhos como o de Momcilovic (2020), Joini, Jali e Junaini (2015) apontam para a possibilidade de aprendizagens de conceitos relativos ao Plano Cartesiano, à Geometria e princípios básicos da aritmética. Por exemplo, com o programa os alunos podem vislumbrar formas geométricas nos cenários, personagens e tentar construí-las.

A Geometria é um ramo da matemática que se faz presente em diversos aspectos do cotidiano, desde a arquitetura e engenharia até a arte e design. Segundo Fonseca (2009, p.92) “[...] é uma das melhores oportunidades que existem para aprender a matematizar a realidade. É uma oportunidade de fazer descobertas como muitos exemplos mostrarão”. A Geometria é uma área da matemática que estuda as propriedades dos objetos e figuras no espaço, permitindo a sua descrição e representação por meio de formas e medidas. Ao aprender geometria, os alunos podem explorar e investigar o espaço ao seu redor, compreendendo e interpretando a realidade por meio de conceitos matemáticos. Além disso, a Geometria pode ser uma oportunidade para fazer descobertas, uma vez que muitos fenômenos naturais e

artificiais podem ser representados e explicados por meio de figuras geométricas e relações espaciais. Como exemplo, a inclinação da torre de Pisa, mostrada na Figura 19, pode ser explicada por meio da geometria.

Figura 19 - Inclinação da torre de Pisa



Fonte: Google Imagens, 2023

Descrição da Imagem: A imagem mostra a Torre de Pisa, um monumento de mármore branco, inclinado para um lado, localizado na cidade de Pisa, na Itália. **Fim da descrição.**

A Geometria é uma disciplina que pode contribuir para a compreensão e interpretação de fenômenos naturais e artificiais, bem como para a concepção e análise estrutural de prédios, plantas baixas e obras de arte.

Fainguelernt (1999, p.21) aponta que “entre os matemáticos e os educadores matemáticos, existe um consenso de que o ensino da Geometria deveria começar desde cedo e continuar, de forma apropriada, através de todo o currículo de Matemática”. O ensino de Geometria desde os Anos Iniciais traz consigo contribuições para os educandos, e é a partir dela que se possibilita a compreensão de habilidades que favorecem a compreensão de mundo e do espaço ao seu redor (SANTOS; OLIVEIRA, 2018).

Tendo sido contemplado o ensino de Geometria desde os Anos Iniciais, é necessário que sejam oportunizadas experiências aos discentes nas quais possam medir, mensurar, testar e investigar possibilitando, assim, uma aprendizagem que não se restrinja à simples repetição de conceitos e algoritmos ou da utilização de nomenclaturas e simbologias sem compreensão. Segundo Gravina e Santarosa (1999), ferramentas de ensino que apenas priorizam a memorização e a transmissão do conhecimento não proporcionam um entendimento mais amplo sobre aquilo que se estuda. No âmbito da matemática, práticas que têm como foco uma perspectiva construcionista de ensino, no qual os sujeitos são partícipes de sua aprendizagem, podem promover ações como experimentar, induzir, abstrair e conjecturar que são próprias do

fazer matemática. As próprias brincadeiras da criança com o corpo, com algum objeto, o andar e o engatinhar podem ser formas de serem trabalhadas noções de dentro/fora, perto/longe, esquerda/direita, entre outras. A criança, ao inserir-se no espaço, interage com ele e utiliza seu próprio corpo como um campo experimental para explorar relações espaciais (SMOLE, DINIZ, 2016). É a partir de suas próprias experiências corporais, que as crianças podem ter compreensão sobre si mesmas, sobre os outros e sobre o mundo ao seu redor. Por meio da exploração do corpo e do movimento, a criança pode construir noções e conceitos importantes sobre espaço, tempo, quantidade, forma, entre outros aspectos fundamentais para o seu desenvolvimento cognitivo e motor. Além disso, a interação com o espaço pode ser enriquecida com o uso de materiais pedagógicos que incentivem a exploração e a manipulação, permitindo que a criança crie, desenhe e construa suas próprias formas e ideias. Como exemplo, pode-se destacar a amarelinha⁴, no qual noções de dentro/fora, frente/atrás e, inclusive o PC são questões que podem ser trabalhadas com elas. A figura 20 apresenta uma imagem da brincadeira.

Figura 20 - Amarelinha



Fonte: Google Imagens, 2023

Descrição da imagem: A imagem mostra uma menina branca com um moletom na cor rosa claro, uma calça num tom de rosa mais escuro e um tênis branco brincando de amarelinha. **Fim da descrição.**

A brincadeira permite que a criança explore noções topológicas (dentro/fora), noções de lateralidade (direita/esquerda) e, além disso, pilares do PC como a decomposição e o algoritmo. Apesar de não ser óbvio à primeira vista, é possível aplicar o conceito de decomposição ao pensar sobre como a brincadeira é estruturada. Por exemplo, a brincadeira amarelinha pode ser decomposta em etapas menores, como:

- Desenhar a amarelinha no chão;

⁴ A amarelinha é uma brincadeira infantil no qual, geralmente, é desenhado retângulos numerados de 1 a 10 no chão com giz. A criança deve jogar uma pedra dentro do primeiro quadrado e, em seguida, pular com um pé só nos quadrados seguintes, até chegar ao final da amarelinha.

- Determinar a ordem em que cada jogador irá jogar;
- Decidir quem será o primeiro a jogar;
- Lançar o objeto (como uma pedrinha) na casa número um e continuar até o final da amarelinha;
- Coletar o objeto e retornar à posição inicial.

O pilar do algoritmo se apresenta nas instruções que fornecem uma sequência lógica e específica de ações para jogar amarelinha.

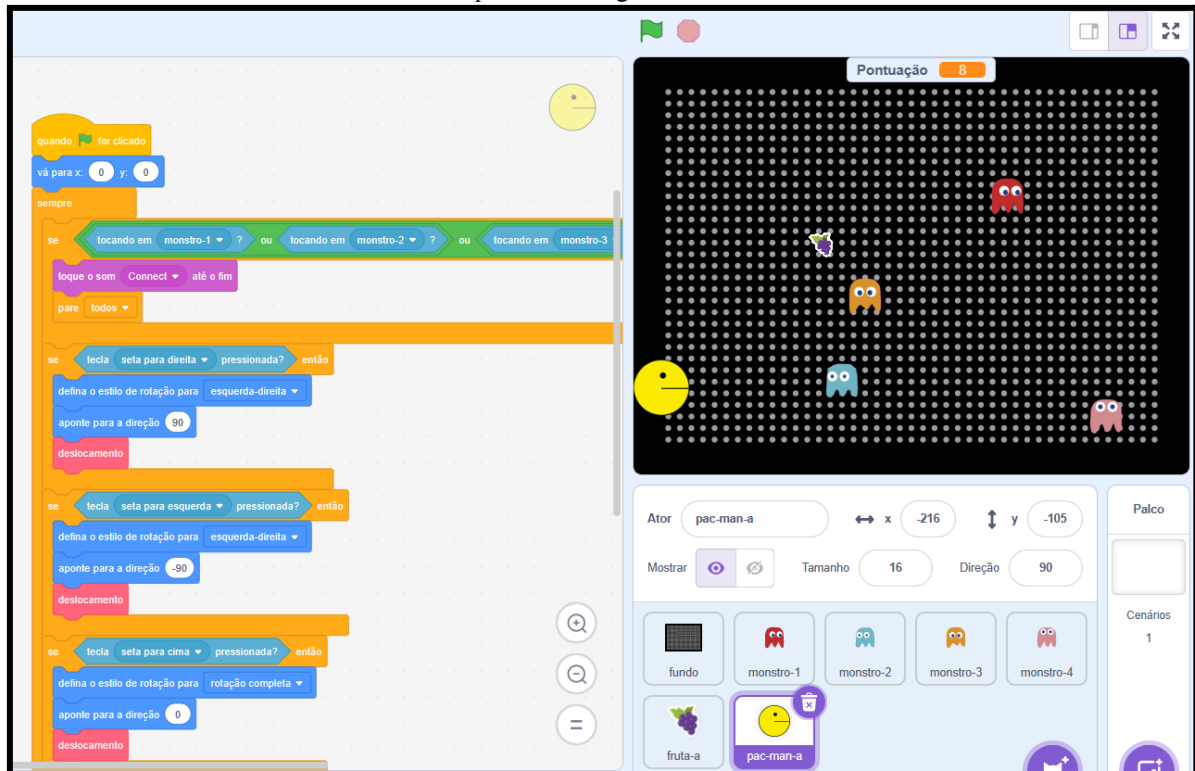
Em algumas ocasiões, o ensino da matemática têm focado exclusivamente nos procedimentos e técnicas em detrimento das brincadeiras, do lúdico, dos desafios (KILHAMN ; BRÅTING ; ROLANDSSON, 2021). Atividades como a da amarelinha podem servir para trazer o lúdico na aula de matemática, ao mesmo tempo que é uma possibilidade de trabalhar os pilares do PC.

Além dos aspectos relacionados à Geometria, a pesquisa de Miller e Larkin (2017) apontou que “a codificação também oferece uma oportunidade para identificar e deduzir padrões, sendo, portanto, uma plataforma para se envolver com o pensamento algébrico inicial” (p. 7). Nesse sentido, entende-se que, para desenvolver esse pensamento nas crianças, é imprescindível possibilitar experiências em que elas possam conjecturar, generalizar e experimentar. Tais experiências podem ser potencializadas com a utilização do Scratch, permitindo que as crianças executem seus algoritmos e reflitam sobre eles.

De acordo com Corrêa (2019, p.94) “o ensino de álgebra por meio da programação possibilita aos alunos aprender a manipular e expandir entendimentos sobre variáveis, estruturas e padrões”. Portanto, faz-se necessário atentar-se para a formação inicial e continuada dos pedagogos para que possam abordar essas competências com os estudantes.

Ao trabalhar com a programação no Scratch, muitos dos blocos de comandos tem uma estreita relação com a matemática. Por exemplo, a partir dos blocos operadores podem ser trabalhadas operações aritméticas. Além do mais, podem ser empregadas para estabelecer condições lógicas, essencialmente na comparação entre números naturais ou com a utilização de conectivos lógicos como "e", "não" e "ou". A Figura 21, a seguir, exibe um projeto elaborado no Scratch no qual a utilização desses blocos se fazem presentes.

Figura 21 - Jogo Pacman elaborado pelo pesquisador no curso de “Construção de jogos com Scratch” do professor Sérgio Dantas



Fonte: Próprio Autor

Descrição da Imagem: Projeto construído no Scratch que pode ser considerado uma adaptação do famoso jogo Pacman. À esquerda localizam-se alguns dos blocos de comando utilizados no Pacman e à direita, um cenário pronto com quatro monstros nas cores azul claro, vermelho, laranja e rosa e o Pacman, mais ao canto esquerdo inferior do palco. **Fim da descrição.**

A programação utiliza-se do conectivo lógico “ou” para testar quando um dos monstros encosta no Pacman, o que resulta em fim de jogo. Embora não se espere que estudantes dos anos iniciais construam um jogo similar a este, a partir do próprio ato de jogar, o docente pode fazer questionamentos aos discentes, que os conduzem a algumas noções de lógica.

Neste sentido, entende-se que aprender a programar fomenta a aprendizagem de matemática e, além disso, pode apresentar uma estreita relação com a Ciência da Computação e com o PC. Compreende-se que o mais valioso da programação está nas construções que as pessoas, especialmente as crianças, podem fazer com ela, e que, dificilmente, poderiam fazer sem a utilização do computador (KAY, 2003). O autor reforça, ainda, que o aprendizado de ciências e matemática não requer necessariamente a utilização da tecnologia. No entanto, assim como na música, a tecnologia serve como um instrumento que potencializa as ideias dos estudantes.

Com o entendimento que a programação pode contribuir com a aprendizagem de matemática e do PC apresenta-se, na seção seguinte, os procedimentos metodológicos da pesquisa, bem como a metodologia de ensino que foi utilizada ao longo dos encontros formativos com as professoras que estão atuando nas turmas de 5º anos do município.

5. PROCEDIMENTOS METODOLÓGICOS

Neste capítulo, apresenta-se a metodologia de pesquisa, trazendo a caracterização da pesquisa qualitativa, o conjunto de ações a serem realizadas com vistas à produção de dados, os participantes da pesquisa, o delineamento do problema de pesquisa e a forma como os dados serão analisados.

5.1 Delineamento da pesquisa

A presente pesquisa tem como objetivo investigar quais conhecimentos relacionados ao pensamento computacional e matemática podem ser construídos por professoras dos 5º anos da rede municipal de um município da região metropolitana de Porto Alegre ao criar histórias infantis por meio da programação no Scratch. Para tanto, realizou-se um curso, pela secretaria municipal de educação (SME) em parceria com o projeto de extensão “Programação na Educação Básica”, coordenado pela professora Leandra Anversa Fioreze da UFRGS, para professoras dos 5º anos da rede municipal do município. A formação tem como foco contribuir com metodologias e alternativas aos docentes com relação ao ensino da matemática e os pilares do PC de modo a contribuir com a prática docente visando potencializar o lúdico, o pensamento criativo e a matemática nos Anos Iniciais.

Caracteriza-se a pesquisa como qualitativa, pois o interesse está na caminhada construída pelas professoras ao longo dos encontros e de suas tentativas de articular, em suas propostas, o PC e a matemática. Bogdan e Biklen (1994) caracterizam a pesquisa qualitativa da seguinte maneira:

1. “Na investigação qualitativa a fonte direta de dados é o ambiente natural, constituindo o investigador o instrumento principal” (p. 47);
2. “A investigação qualitativa é descritiva” (p. 48);
3. “Os investigadores qualitativos interessam-se mais pelo processo do que simplesmente pelos resultados ou produtos” (p. 49);
4. “O significado é de importância vital na abordagem qualitativa” (p. 50).

Em 1, os autores, ao afirmarem que “a fonte direta de dados é o ambiente natural”, se referem que o pesquisador está inserido no contexto estudado e os dados são produzidos no campo. Especificamente, nesse estudo, os dados serão produzidos por meio de questionários, anotações e nas produções ao longo do momento formativo.

Com relação ao item 2, o foco está no entendimento e na discussão, sem superficialidade do fenômeno. Na pesquisa qualitativa, as informações que expressam dados quantitativos não tem tanta relevância, pois perderia-se o caráter interpretativo e as especificidades do contexto em questão.

No item 3, pauta-se, na perspectiva desta dissertação, pela busca em construir, com os professores, um ambiente reflexivo e de troca de experiências que permita aos docentes se sentirem livres para expressar suas ideias e desenvolvê-las.

O quarto item diz respeito à forma como os dados produzidos, no qual se busca pelo entendimento sob o viés das participantes da pesquisa com relação à temática. Especificamente, nesta pesquisa, busca-se trazer as vivências das docentes e refletir sobre possibilidades que possam contribuir para sua prática. Além do mais, esse olhar sob as experiências das professoras pode levar a um entendimento mais amplo e provocar insights que contribuam para a aprendizagem da matemática e os quatro pilares do PC.

No intuito de responder o problema de pesquisa: **“Quais conhecimentos relacionados ao pensamento computacional e a matemática podem ser construídos por professoras dos 5º anos da rede municipal de um município da região metropolitana de Porto Alegre ao criar histórias infantis por meio da programação no Scratch?”**, foram realizadas formações com professoras dos 5º anos, sendo que os encontros ocorreram dentro da carga horária dessas professoras, durante suas horas de planejamento e com foco em trabalhar os pilares do PC, a matemática e competências previstas na BNCC computação (2022):

- (EF05CO04) Criar e simular algoritmos representados em linguagem oral, escrita ou pictográfica, que incluam sequências, repetições e seleções condicionais para resolver problemas de forma independente e em colaboração;
- (EF15CO04) Aplicar a estratégia de decomposição para resolver problemas complexos, dividindo esse problema em partes menores, resolvendo-as e combinando suas soluções;

Faz-se importante destacar que a proposta articulada visa representar uma quebra nas grades curriculares, rompendo com a lógica de práticas pedagógicas pautadas exclusivamente na transmissão e memorização dos conteúdos. O que se propõe é que, a partir da programação, as docentes possam estar desenvolvendo suas ideias e estratégias para resolução de um problema, podendo emergir noções referentes ao campo da matemática e habilidades relacionadas ao PC.

Os encontros foram planejados e desenvolvidos ao longo do ano de 2023 no auditório da Secretaria Municipal de Educação do município, com exceção do último encontro que ocorreu, de forma assíncrona, com atividades a serem realizadas ao longo dos meses de Setembro e Outubro. As datas dos encontros com as professoras são apresentadas no Quadro 6.

Quadro 6 - Calendário dos encontros formativos

Encontros	Data
Encontro I	28/04
Encontro II	19/05
Encontro III	23/06
Encontro IV	18/08
Encontro V	01/09 - 31/10 (encontro assíncrono)

Fonte: Dados da pesquisa, 2023

O curso de formação continuada iniciou-se em 28/04/2023 e desenvolveu-se até 31/10/2023, com sua carga horária de 28 horas, sendo 14 horas de encontros presenciais e 14 horas referentes às tarefas que são desenvolvidas pelas professoras e que foram encaminhadas pelo seguinte e-mail: matheus@educaesteio.com.br. Cabe destacar que o quinto encontro se deu de forma assíncrona com a proposta de uma atividade para ser realizada até o final do mês de Outubro. No Quadro 7, a seguir, apresenta-se um roteiro do curso com as datas dos encontros e a temática trabalhada em cada encontro.

Quadro 7 - Roteiro do curso de extensão

Histórias infantis por meio da programação no Scratch	
Encontros	Tópicos
28/04	Discussão sobre o PC e vivência maker no software Scratch (4h)
19/05	Contando histórias por meio da programação no Scratch (2h)
23/06	Produzindo histórias infantis envolvendo a geometria no Scratch (2h)
18/08	Produzindo histórias infantis envolvendo a geometria no Scratch e sugestão de atividade desplugada (2h)
01/09 - 31/10	Construção de projetos de livre temática no Scratch (4h)

Fonte: Próprio autor, 2023

Em cada um dos encontros formativos foram trabalhadas atividades envolvendo a programação no Scratch, tais como diálogos, construção de algoritmos, loops e condicionais, visando o desenvolvimento de habilidades relacionadas a matemática e o PC, que culminou em projetos desenvolvidos pelas professoras no Scratch e a produção de uma história infantil. As histórias infantis são atividades que fazem parte da rotina das aulas dos Anos Iniciais e nas quais as crianças têm grande interesse. Produzir histórias com o Scratch consiste em um processo de utilizar várias representações, como imagens, sons, movimentos de personagens e conteúdo textual para expressar uma mensagem (RAVI; SOMAN; MENON, 2018). Esta combinação de recursos pode permitir aos usuários se tornarem produtores de narrativas e gerar aprendizagens relacionadas à Cultura Digital, PC e a matemática.

Nesse sentido, foi foco da proposta de formação continuada alinhar um trabalho no qual as professoras podem explorar este contexto natural dos estudantes para a aprendizagem dos pilares do PC e da matemática de forma lúdica e criativa. Para tanto, a pesquisa ancora-se no Construcionismo (PAPERT, 1985; PAPERT, 1994; RESNICK, 2020) e no Pensamento Computacional (RESNICK, 2020; WING, 2006; BRACKMANN, 2017), entendo que a partir da programação no Scratch podem ser explorados conceitos de matemática.

A produção dos dados ocorreu durante os encontros de formação presenciais ministrados no auditório da Secretaria Municipal de Educação e das produções das docentes no encontro realizado de forma assíncrona. Para que as formações pudessem ocorrer da forma como foi planejado, as professoras foram comunicadas, com antecedência, via memorando, para que no dia da formação levassem um *chromebook* da sua escola para ser utilizado na data

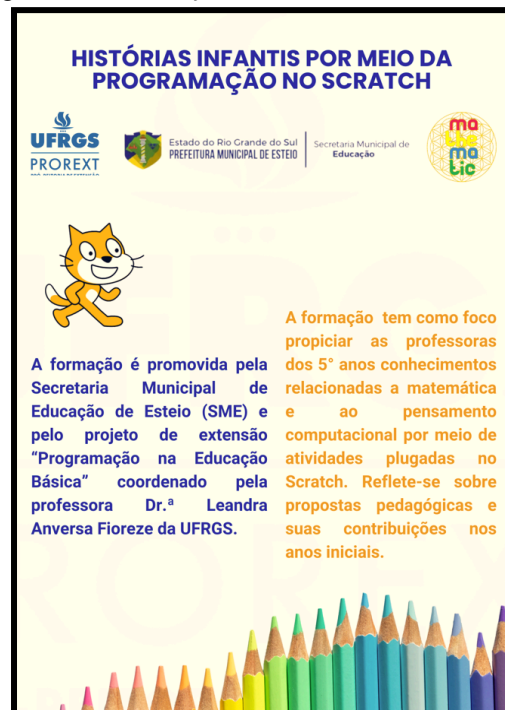
do encontro formativo. Com relação ao encontro assíncrono, foi disponibilizado auxílio via e-mail e Google Meet com vistas a sanar as dúvidas que surgiam no decorrer das produções.

5.2 Estrutura da formação, participantes e dados da pesquisa

A formação tem como foco propiciar às professoras dos 5º anos conhecimentos relacionados à matemática e ao pensamento computacional por meio de atividades plugadas no Scratch. O curso de extensão, denominado “Histórias Infantis por meio da programação no Scratch”, ocorreu com professoras dos 5º anos de um município da região metropolitana de Porto Alegre. É, também, foco da pesquisa investigar como as professoras dos 5º anos percebem as atividades plugadas com histórias infantis no Scratch e como elas podem ser utilizadas para promover a aprendizagem de matemática e habilidades relacionadas ao PC e a Cultura Digital.

A Figura 22, a seguir, apresenta um material de divulgação do curso contendo algumas informações sobre a proposta.

Figura 22 - Informações sobre o curso de extensão



Fonte: Próprio Autor, 2023

Descrição da Imagem: A imagem ilustra um material de divulgação do curso de extensão “Histórias por meio da programação no Scratch”, com o foco da proposta e os responsáveis pela formação. **Fim da descrição.**

As histórias infantis podem promover, na formação dos estudantes, o lúdico, o encantamento e a curiosidade, proporcionado pelo enredo construído pelos personagens e cenários (ALVES; GRÜTZMANN, 2020). Inserir a programação nos anos iniciais a partir de histórias pode promover a aprendizagem, pois os estudantes podem relacionar os eventos da história com conceitos da computação (Parham-Mocello et. al. 2019). Além do mais, pode ser uma possibilidade para o docente trabalhar o PC e a Cultura Digital que, desde 2018, é posto na BNCC como uma habilidade a ser desenvolvida na Educação Básica.

O público-alvo da formação foram professoras dos 5º anos da rede municipal. O município conta com 35 docentes, sendo 22 no turno da manhã e 13 no turno da tarde. A faixa etária das professoras que atuam na rede com turmas de 5º ano varia entre 32 a 66 anos de idade. Na sequência, apresenta-se o Quadro 8 das professoras, que assinaram o Termo de Consentimento Livre e Esclarecido, com a formação destas docentes e o tempo de atuação destas docentes na rede.

Quadro 8 - Informações sobre as professoras

Professora	Formação	Tempo de atuação
A	Pedagogia	33 anos
B	Magistério	34 anos
C	Pedagogia	12 anos
D	Letras	29 anos
E	Pedagogia	10 anos
F	Pedagogia	21 anos
G	Magistério	36 anos
H	Pedagogia	1 ano
I	Magistério	43 anos
J	História	10 anos
K	Mestrado em letras	10 anos
L	Biologia com pós em ed. ambiental	31 anos
M	Magistério	15 anos
N	Pedagogia	8 anos
O	Letras	15 anos

P	Pedagogia	21 anos
Q	Pedagogia	6 anos
R	Matemática	18 anos
S	Letras	28 anos
T	Pedagogia	4 anos

Fonte: Dados da pesquisa

O convite para participar da pesquisa ocorreu no dia 28/04 no 1º encontro da proposta formativa, no qual cada professora compareceu na formação no turno em que leciona. O professor pesquisador realizou uma breve explanação sobre os objetivos da pesquisa e as tarefas que seriam desenvolvidas ao longo dos encontros. Após os esclarecimentos iniciais, foram entregues a cada docente o Termo de Consentimento Livre e Esclarecido (TCLE), que deveria ser assinado por cada uma delas. Além disso, a coordenadora da Unidade de Formação Continuada do município assinou o Termo de Concordância da Instituição, dando seu conhecimento acerca do desenvolvimento da pesquisa. Para que as docentes fossem consideradas participantes da pesquisa, os termos precisavam ser entregues assinados, dos quais foram retornados 20 concordâncias, consistindo em 12 professoras do turno da manhã e 8 do turno da tarde.

Em uma conversa inicial com as professoras, observou-se que apenas duas delas já tinham conhecimento prévio sobre o software Scratch, o qual foi utilizado nos encontros de formação continuada. Entretanto, mesmo estas docentes que já conheciam o programa, relataram que tinham dificuldades em utilizá-lo e não faziam uso em sua prática pedagógica. Nesse sentido, realizou-se uma apresentação da plataforma mostrando os primeiros passos e ambientação no programa, bem como uma discussão sobre a pesquisa a ser desenvolvida. Além do mais, ressalta-se que, com sua utilização, muitos conceitos de matemática previstos para serem trabalhados com os estudantes acabam se fazendo presentes a partir da programação (BITENCOURT, 2022).

Com relação à produção de dados, foram utilizadas gravações de alguns momentos do encontro formativo, projetos construídos pelas docentes por meio da programação no Scratch e a partir dos questionários respondidos ao término de cada um dos encontros.

As programações das docentes foram gravadas com o gravador de tela do *Chromebook* e, ao final do encontro, coletadas por meio de um *pendrive*. Tendo em vista que o 1º encontro

formativo consistia de tarefas que visavam a apropriação e conhecimento do software, as telas não foram gravadas.

Os dados foram importantes, pois permitiram identificar conhecimentos relacionados ao PC e à matemática que emergiram ao longo da proposta. As respostas aos questionários tiveram o intuito de ajudar na caracterização do grupo de professoras que realizou as formações, confrontar algum dado da gravação, bem como compreender melhor suas experiências prévias com a programação e o Scratch e se as mesmas conheciam o PC. Na figura 23 apresenta-se as questões selecionadas, cujas respostas foram analisadas.

Figura 23 - Perguntas do questionário selecionadas para análise

- I - Como foi a sua experiência de programar no Scratch? Você já conhecia/utilizava o software?
- II - Como você vê a utilização desse software em sala de aula com os estudantes?
- III - Você já estudou algo sobre o Pensamento Computacional?
- IV - Você modificou sua visão em relação ao pensamento computacional? Justifique

Fonte: Próprio autor, 2023

Essas quatro questões foram importantes para confirmar ou confrontar as interpretações do pesquisador, bem como conhecer melhor o grupo estudado. Foram utilizados diferentes meios na produção de dados, realizando-se assim uma triangulação, que constituem em uma forma de confirmar ou compreender os fatos (BORBA; ARAÚJO, 2019).

A seguir, detalha-se cada um dos encontros com a temática explorada e as atividades que foram trabalhadas nestes encontros com as professoras.

5.2.1 Planejamento dos encontros

Neste item, detalha-se cada um dos encontros e as atividades que foram propostas buscando contribuir com a prática das professoras com relação a habilidades relacionadas ao PC e Cultura Digital, assim como conceitos de matemática que, a partir da programação, acabam vindo à tona como a lateralidade, identificação de figuras planas, noções de ângulos, plano cartesiano, entre outros.



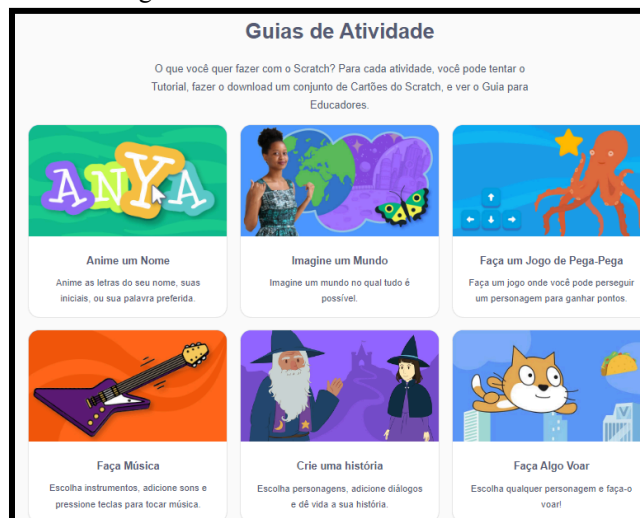
No primeiro encontro, foi detalhada a proposta de formação continuada com as professoras destacando os objetivos a serem alcançados e as conexões da proposta com o Pensamento Computacional de forma plugada, ou seja, por meio de atividades que requerem o uso de computador ou algum outro equipamento eletrônico. Mais especificamente, o foco do encontro se deu na apresentação do software Scratch e na criação de propostas no programa que podem potencializar a aprendizagem dos pilares do PC.

Apresentou-se a versão online do programa mostrando alguns projetos construídos na plataforma e alguns recursos disponíveis. Para tanto, foi necessário que cada professora realizasse o cadastro na plataforma através dos *chromebooks* trazidos para os momentos formativos. Além do mais, foram exploradas algumas programações envolvendo a criação de diálogos, os recursos da caneta, detecção de vídeo, movimento, controle e aparência. Em resumo, o encontro se desenvolveu da seguinte maneira:

- Cadastros dos participantes na plataforma;
- Apresentação da interface do programa;
- Apresentação de possíveis propostas com o Scratch;
- Criando uma apresentação no programa.

No Anexo A da dissertação, encontra-se parte de um material construído pelo grupo de pesquisa MathemaTIC com orientações quanto ao Scratch que foi encaminhado para as docentes e, no apêndice, os planos de aula construídos para os encontros. Na sequência, apresenta-se na Figura 24, a aba "Ideias" do Scratch que foi mostrada para as professoras visando exemplificar algumas das possibilidades de criação de projetos.

Figura 24 - Possibilidades da aba Ideias

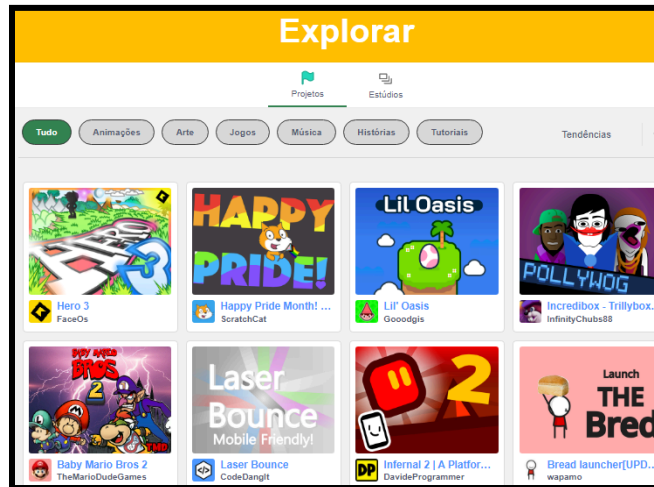


Fonte: <<https://scratch.mit.edu/ideas>>

Descrição da Imagem: A imagem exibe tutorias de possibilidades no Scratch, como animar um nome; criar uma música e histórias; fazer um personagem voar, criar um jogo de Pega-Pega, imaginando um mundo no qual tudo é possível. **Fim da descrição.**

A aba "Ideias" do Scratch apresenta sugestões e possibilidades com o Scratch para os usuários que estão em busca de inspiração e sugestões para seus projetos. Essa aba apresenta uma coleção de tutoriais que apresentam recursos para animar um personagem, cenário, locomover um personagem pelo palco, inserir sons e imagens para que possam ser utilizados em jogos, histórias interativas, animações entre outras ferramentas. Na aba "Explorar", mostrada na Figura 25, apresentam-se projetos já construídos por outras pessoas e que estão compartilhados na plataforma. Uma das premissas do Scratch é o compartilhamento das criações feitas por um usuário na plataforma. Assim, um usuário do Scratch que esteja interessado em desenvolver seu projeto pode explorar e se inspirar nas ideias previamente criadas e disponíveis na plataforma, inclusive realizando modificações nas construções existentes. Após esta primeira amostragem por estas duas abas do Scratch, mostrou-se a aba "Criar" e se deu a construção do primeiro projeto na plataforma com o intuito de apresentar o software.

Figura 25 - Possibilidades da aba Explorar



Fonte: <<https://scratch.mit.edu/explore/projects/all>>

Descrição da Imagem: A imagem apresenta alguns projetos já construídos no Scratch, com o usuário podendo selecionar algumas categorias na parte superior da tela, como “arte”, “Jogos”, “Música”, “Histórias” e “Tutoriais”. **Fim da descrição.**

Atividade I: Apresentação da Interface do programa

Apresentou-se às professoras uma breve animação sobre o pesquisador construída no Scratch, no qual conta um pouco sobre a trajetória de vida do professor pesquisador, trazendo informações como o seu nascimento, período de escolarização, ingresso no Ensino Superior e algumas curiosidades da vida pessoal. Além de contar um pouco da trajetória do pesquisador até o momento presente, foram explorados os blocos de programação no Scratch como os blocos de eventos, movimento e aparência e suas formas de utilização na criação de animações. Na figura 26, mostra-se um excerto da história construída no Scratch.

Figura 26 - Apresentação do pesquisador



Fonte: Projeto criado no Scratch para a pesquisa

Descrição da Imagem: A imagem apresenta uma foto do pesquisador quando criança vestindo uma camiseta branca com detalhes em vermelho na manga e na gola e uma camisa azul marinho com listras por cima. O pesquisador tem a pele clara e cabelo cacheado. Ao fundo, o cenário do hospital São Lucas da PUCRS, local de nascimento do pesquisador. **Fim da descrição.**

Ao construir a história, os pilares do Pensamento Computacional podem vir à tona como a decomposição, que consiste na fragmentação da história em cenas. No projeto construído, por exemplo, mostra-se uma cena inicial com o local de nascimento do pesquisador, apresentam-se as escolas por onde estudou, seus gostos, formação acadêmica e trajetória profissional. Criou-se cada uma dessas cenas que, em conjunto, compõem a história. Na abstração, ao filtrar as informações que são relevantes e no pilar dos algoritmos, nos quais são definidos a sequência lógica da história, o movimento dos personagens, a ordem das falas, os cenários, os sons que aparecerão na programação e assim por diante. Além do mais, podem ser feitas as devidas relações com a geometria ao discutir as formas geométricas que representam os prédios, o deslocamento de um personagem em uma cena, entre outras conexões que cabem ser realizadas.

Atividade II: Apresentação do Pensamento Computacional

Após este primeiro contato das professoras com o software, realizou-se uma explanação acerca dos referenciais teóricos que fundamentam a prática realizada, em especial o Construcionismo (PAPERT, 1985; PAPERT, 1994; RESNICK, 2020) e o Pensamento Computacional ancorado, principalmente, em Brackmann (2017).

Atividade III: Questionário sobre percepções do encontro

Para finalizar o encontro, foi entregue um questionário para as professoras buscando compreender as percepções sobre a utilização do Scratch e suas contribuições nas aulas. O questionário foi elaborado pelo *Google Forms* e disponibilizado via QR Code ao final da formação com as questões propostas de acordo com a Figura 27.

Figura 27 - Questionário sobre o Encontro I

QUESTIONÁRIO
1) Nome Completo
2) Escola(s) que atua na rede
3) Como foi a sua experiência de programar no Scratch para você? Você já conhecia/utilizava o software?
4) Como você vê a utilização desse software em sala de aula com os estudantes?
5) Você considera que aprendeu ou modificou sua visão com relação a algum conceito matemático ao realizar as atividades com o Scratch?
6) Como você avalia a sua participação e a de seus colegas na realização das atividades?
7) Como você avalia as atividades que foram propostas nesta formação? Contribuíram para sua formação?

Fonte: Próprio autor, 2023

Descrição da Imagem: Print de tela com as perguntas que foram realizadas no encontro. **Fim da descrição**

A partir destes questionamentos, buscou-se que as professoras expressassem suas impressões com relação ao Scratch trazendo elementos como o conhecimento prévio que tinham da plataforma, formas de utilização em sala de aula e se o seu uso pode contribuir para a aprendizagem de algum conceito matemático. Além do mais, os questionamentos foram utilizados pelo pesquisador para planejamento dos próximos encontros.

Atividade IV: Construindo histórias de vida por meio da programação no Scratch

Para o encontro seguinte, o professor pesquisador solicitou que as docentes selecionem momentos de suas trajetórias pessoais (nascimento, formatura, casamento, trajetória profissional, etc.) e imagens que ajudem a ilustrar estas etapas. Esta tarefa teve como intuito facilitar a construção e automação dessas histórias no encontro seguinte.



O segundo encontro teve duração de 2 horas e foi destinado para construção das histórias que caracterizam, minimamente, as trajetórias destas professoras que atuam com os 5º anos da rede municipal de ensino. A partir de experiências anteriores do professor pesquisador, em cursos de formação de professores ofertados pelo projeto de extensão “Programação na Educação Básica”, percebeu-se que professores gostam de contar suas histórias, os trabalhos que realizaram com os estudantes e os motivos que os trouxeram para a educação. Nesse sentido, foi proposto que as professoras criassem suas histórias e, a partir da elaboração do projeto, a apropriação dos pilares do PC, da programação no Scratch e da matemática.

Atividade I: Contando histórias por meio da programação

O encontro foi destinado para a produção dos projetos no Scratch envolvendo as histórias das trajetórias das docentes. O professor pesquisador orientou este trabalho auxiliando-as quando necessário. Além da seleção de imagens e falas que se associam aos momentos, as docentes lidaram com um processo de edição das imagens para que pudessem ser inseridas no Scratch e se ajustassem melhor à narrativa construída. É importante, também,

lembrar que cada professora passou por um processo de narração de si, ligado às suas vivências. De acordo com Souza (2014, p. 174) “ao narrar-se a pessoa parte dos sentidos, significados e representações que são estabelecidos à experiência. A arte de narrar, como uma descrição de si instaura-se num processo metanarrativo porque expressa o que ficou na sua memória”. Sendo assim, o Scratch foi uma forma utilizada na pesquisa que auxiliou as professoras a contarem um pouco de suas histórias e construir aprendizagens relativas ao trato com as TD, especialmente na edição de imagens, e à programação e ao PC na utilização e criação no Scratch. Cabe ressaltar que relacionou-se com as ideias do PC (WING, 2006; BRACKMANN, 2017; RESNICK, 2020) e da Cultura digital dando ênfase aos pilares do PC, a partir dos trabalhos que foram elaborados.

Atividade II: Término do encontro

Assim como no encontro anterior, foi disponibilizado um link com um questionário para as professoras buscando compreender as impressões acerca do encontro e quais os pontos podem ser aprimorados para encontros futuros, bem como se viam como plausibilidade a criação dessa proposta nas suas salas de aula e, a partir da proposta, que conteúdos envolvendo a Geometria podem ser trabalhados com os estudantes. As questões propostas para as professoras encontram-se na Figura 28.

Figura 28 - Formulário do encontro II

<ol style="list-style-type: none"> 1) Nome Completo 2) Escola que atua na rede 3) Quais pilares do Pensamento Computacional (abstração, algoritmo, reconhecimento de padrões e decomposição) você entende que são trabalhados ao construir histórias no Scratch? De que forma? 4) Quais conteúdos relacionados à Geometria podem ser compreendidos ao programar uma história no Scratch? 5) Com relação às atividades desenvolvidas durante esse encontro, você considera que elas possam ser aplicadas em sala de aula? De que forma? Explique. 6) Como você avalia a formação ofertada no encontro de hoje? Compartilhe questionamentos, percepções e ou ideias que você teve ao longo do encontro.

Fonte: Próprio autor

Descrição da Imagem: Print de tela com as perguntas que foram realizadas no encontro. **Fim da descrição.**



No terceiro encontro, com duração de 2 horas, trabalhou-se a construção de projetos que fazem relação com a Geometria.

Atividade I: Geometria e natureza

A Geometria se faz presente em muitas situações do cotidiano e, na natureza, por exemplo, podemos encontrar muitas formas e padrões baseados em figuras geométricas. Nesse sentido, pensando em explorar a conexão da geometria com a natureza, será explorado o projeto “Geometria e natureza” construído pela scratcher Leandra Fioreze. A história, criada a partir da programação, tem como intuito trabalhar conceitos geométricos como polígonos e ângulos a partir de padrões observados na natureza. A figura 29 mostra uma cena construída no Scratch.

Figura 29 - Geometria e natureza



Fonte: <https://scratch.mit.edu/projects/730685925/>

Descrição da Imagem: Em um lindo cenário com uma natureza radiante, um rapaz está a observar uma linda flor de cera na cor rosa. **Fim da descrição.**

Observar a natureza e seus padrões propiciam uma variedade de situações que são ricas para se trabalhar a geometria e o PC. Além do mais, em projetos como este no Scratch, abre-se a possibilidade de explorar outras áreas do conhecimento como a Geografia, ao estudar a vegetação e o clima de uma determinada região, as Ciências no estudo dos seres vivos, bem como o Português ao elaborar os diálogos entre os personagens da animação.

Atividade II: Projetos envolvendo a Geometria

A atividade II consistiu de uma produção de autoria das professoras, no qual a partir do exemplo mostrado na Atividade I, espera-se que as professoras façam uma breve animação acerca de algum ponto turístico do município ou da cidade que moram caracterizando o local e destacando, no mínimo, um elemento geométrico que aparece na cena. Além do mais, deve-se reconhecer, na animação criada, os pilares do Pensamento Computacional (abstração, decomposição, reconhecimento de padrões e algoritmo). A figura 30 apresenta uma animação, no qual o personagem apresenta o parque de exposições Assis Brasil, um dos pontos turísticos da cidade de Esteio.

Figura 30 - Visitando o Parque de exposições Assis Brasil



Fonte: Elaborado pelo autor

Descrição da Imagem: Projeto criado no Scratch, exibindo o tradicional parque de Exposições Assis Brasil, em Esteio com suas domas aparecendo na imagem. **Fim da descrição.**

A animação pode ser criada em grupos de no máximo 3 integrantes com o professor pesquisador auxiliando as dúvidas que vão surgindo ao longo da criação das animações. Além do mais, caso as professoras preferirem, poderão criar um roteiro contendo informações sobre

os personagens, cenários, diálogos e sequências de cenas para auxiliar no processo de construção da animação.

Atividade III: Para finalização do encontro, se propôs um questionário, conforme a Figura 31, buscando compreender as visões das professoras com relação às atividades que foram trabalhadas e a plausibilidade de serem realizadas nas suas escolas.

Figura 31 - Formulário do encontro III

<p>1) Nome Completo</p> <p>2) Escola que atua na rede</p> <p>3) Com relação às atividades desenvolvidas durante esse encontro, você considera que elas possam ser aplicadas em sala de aula? De que forma? Explique.</p> <p>4) Como você avalia a formação ofertada no encontro de hoje? Compartilhe questionamentos, percepções e ou ideias que você teve ao longo do encontro.</p>
--

Fonte: Próprio autor, 2023

Atividade IV: Como tarefa para o encontro seguinte, no qual se destina à construção de histórias infantis envolvendo a geometria por meio da programação no Scratch, solicitou-se que cada dupla ou trio de professoras elaborassem um roteiro prévio acerca de uma história infantil, criada ou já existente, no qual deve conter um breve encadeamento das cenas da história, personagens e cenários a serem utilizados. O roteiro, a seguir, foi entregue para as professoras no momento formativo com as instruções para a realização da tarefa.

Instruções:

- Ao escolher contar uma história já existente, devem não apenas copiá-la de onde leram, mas escrevê-la com as próprias palavras. Como vocês a contariam?
- A história pode ser elaborada a partir de uma releitura da dupla ou trio de uma história já existente, ou ainda, criada pelas docentes.
- Apresenta-se uma lista de histórias infantis que podem ser utilizadas:

Quadro 9 - Biblioteca de histórias infantis

Título da história	Autor	Link
Um redondo pode ser quadrado	Renato Vinícius Canini	https://drive.google.com/file/d/1rOtpmaf2KILmtfaGNqB6h3cFPSsAq4O4/view
Os três porquinhos	Bia Villela	https://drive.google.com/file/d/1ERam2QZzDe5MtaG

		TyHHqoRylOWKD-J0k/view
Quem vai ficar com o pêssego?	Yoon Ah-Hae Yang Hye-Won	https://drive.google.com/file/d/1R9HwG9UOr16_4gdy35bC3NYbw-mo01TE/view
O homem que amava caixas	Stephen Michael King	https://drive.google.com/file/d/1HA4M1RfcRZpj6xxSEyufSoGH-Bbemsdk/view
O bosque das Figuras Planas	Andreia Hall	https://drive.google.com/file/d/1j-q4m94FQTFcyP1ADjB07VteG54FIZkY/view
A história do Quadrado	Alexandra Parsinos Bernal	https://drive.google.com/file/d/1IOoJx_-ZGa9sgTG1PB292AB3kE1YLFu/view

Fonte: dados da pesquisa



O encontro destinou-se à construção de histórias infantis por meio da programação no Scratch.

Atividade I: Apresentou-se uma releitura da história “O comboio das formas geométricas” de Mouse Lafraedo Octógonoa que destaca diversas situações do cotidiano nas quais as formas geométricas se fazem presente e como elas podem se combinar formando outros objetos. A Figura 32 mostra um trecho do projeto construído para a pesquisa.

Figura 32 - Releitura da história “O comboio das Formas Geométricas”



Fonte: Próprio Autor

Após a apresentação da história, relacionou-se com os pilares do Pensamento Computacional e aspectos da geometria que podem ser trabalhados com os estudantes a partir da história.

A partir da solicitação que foi realizada no encontro anterior, as professoras reuniram-se em grupos para a construção de suas histórias a partir dos roteiros que foram elaborados previamente.

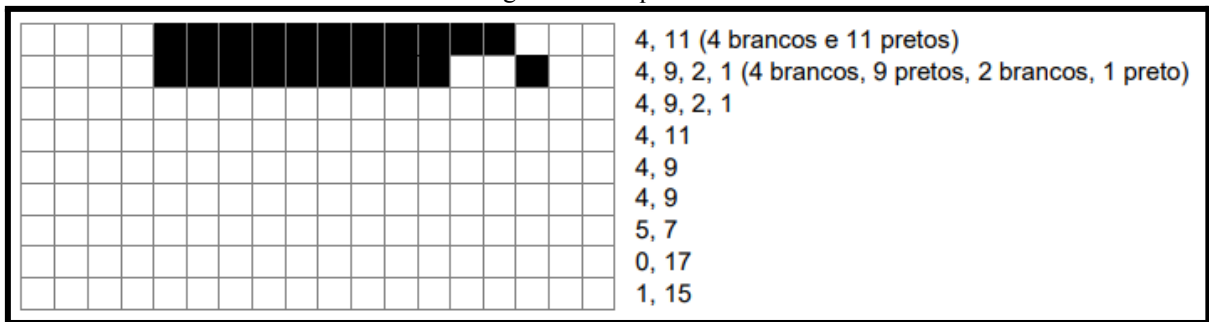
Atividade II: Apresentação das histórias

Após a construção da história, cada grupo apresentou aos demais colegas, mostrando o que se pode aprender durante o processo de construir as histórias e o que se espera trabalhar com os estudantes a partir da história elaborada, bem como as devidas relações da história com os pilares do PC.

Atividade III: Atividade desplugada

Ao término das apresentações, foi proposta a realização de uma atividade desplugada apresentando possibilidades de inserção do PC. Trata-se da atividade “O que será?” disponibilizada por Brackmann (2023). A figura 33, a seguir, apresenta modelo da atividade.

Figura 33 - O que será?



Fonte: Brackmann, 2023

Descrição da Imagem: Malha quadriculada, com alguns quadrados pretos, conforme o padrão descrito ao lado de cada linha. **Fim da descrição.**

A atividade proposta tem como objetivo descobrir o desenho misterioso com base na codificação apresentada ao lado de cada linha da malha quadriculada. A tarefa pode ser uma alternativa, por exemplo, para se trabalhar com o pilar do reconhecimento de padrões, no qual existe uma regularidade com relação aos quadrados brancos e pretos: primeiramente os brancos, depois os pretos e finalizando com os brancos. Além disso, os números indicam a quantidade de quadrados brancos e pretos, respectivamente.

A atividade ocorreu na parte final do encontro buscando contemplar, na ação formativa, uma proposta de atividade que possa ser realizada pelas docentes sem que haja a necessidade de utilização do recurso digital, tendo em vista os problemas de conexão que algumas escolas possuem. Entretanto, a atividade não será analisada, pois não é o foco da pesquisa.

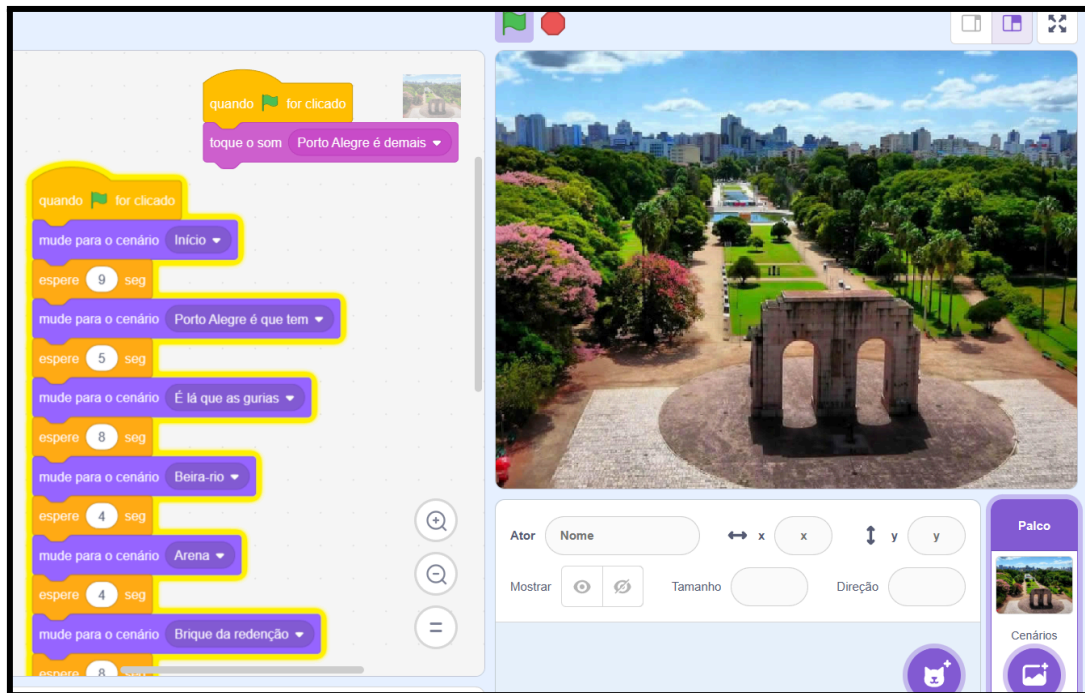
Encontro V - Atividade
assíncrona: Criando
projetos com o Scratch



O encontro formativo do mês de setembro ocorreu de forma assíncrona, sendo proposta a criação de um projeto no Scratch de livre temática e, em seguida, em texto breve,

foi solicitado às professoras que identificassem, no projeto construído, os quatro pilares do PC. Foram encaminhados alguns projetos construídos no programa para que as docentes pudessem se inspirar. A Figura 34, a seguir, apresenta um desses projetos e a relação com os pilares do PC.

Figura 34 - Um passeio por Porto Alegre



Fonte: Elaborado pelo autor

Descrição da Imagem: Projeto construído no Scratch para apresentar alguns pontos turísticos de Porto Alegre, na imagem em questão apresenta-se o brique da redenção que costuma ser muito frequentado para lazer, cultura e entretenimento. **Fim da descrição.**

O projeto construído no Scratch pode ser uma forma de propiciar a aprendizagem dos 4 pilares do PC. Ao criar um projeto sobre os pontos turísticos de Porto Alegre, os estudantes podem decompor o problema em subproblemas, como pesquisar informações sobre cada ponto turístico, programar interações para cada ponto turístico, editar e criar imagens para serem utilizadas no projeto. Com relação ao reconhecimento de padrões, os estudantes podem perceber que existe um padrão na programação entre um ponto turístico e outro. Especificamente, no projeto elaborado, sempre há a utilização dos blocos “*mude para o cenário*” e “*espere segundos*” entre um ponto turístico e outro. Ao observar este padrão, os alunos podem utilizá-lo para elaborar com maior facilidade o projeto. O pilar da abstração é central na programação do projeto, pois fará com que os discentes selecionem alguns pontos turísticos em detrimento de outros. O pilar dos algoritmos trata-se dos passos ordenados e do

encadeamento lógico que, ao ser executado, mostra os pontos turísticos de Porto Alegre.

Foi criado um formulário Google para que as professoras fizessem o envio da atividade proposta que estava aceitando respostas até o dia 31/10/2023, no qual as docentes poderiam realizar a proposta de forma individual ou em grupo. Disponibilizou-se, também, atendimento online para sanar as possíveis dúvidas que surgiam ao longo da realização da tarefa.

6. ANÁLISE DOS ENCONTROS FORMATIVOS

Neste capítulo, analisa-se os dados que foram produzidos ao longo dos encontros formativos. Reflete-se sobre a produção das professoras no que se refere ao PC e à matemática, bem como as percepções que as docentes tiveram acerca da programação no Scratch e como visualizam a utilização do programa em sala de aula.

6.1 Análise do primeiro encontro formativo

Inicialmente, no primeiro encontro, as professoras foram convidadas a se familiarizar com o software Scratch. Elas receberam orientações sobre como acessar a plataforma e criar um cadastro. Em seguida, foram instruídas a explorar as abas "Ideias", "Explorar" e "Criar". Após as professoras terem dado os primeiros passos no software, o professor pesquisador mostrou como adicionar personagens e cenários, além de como editá-los. A Figura 35 ilustra esse processo inicial de apropriação do Scratch.

Figura 35 - Explorando o Scratch



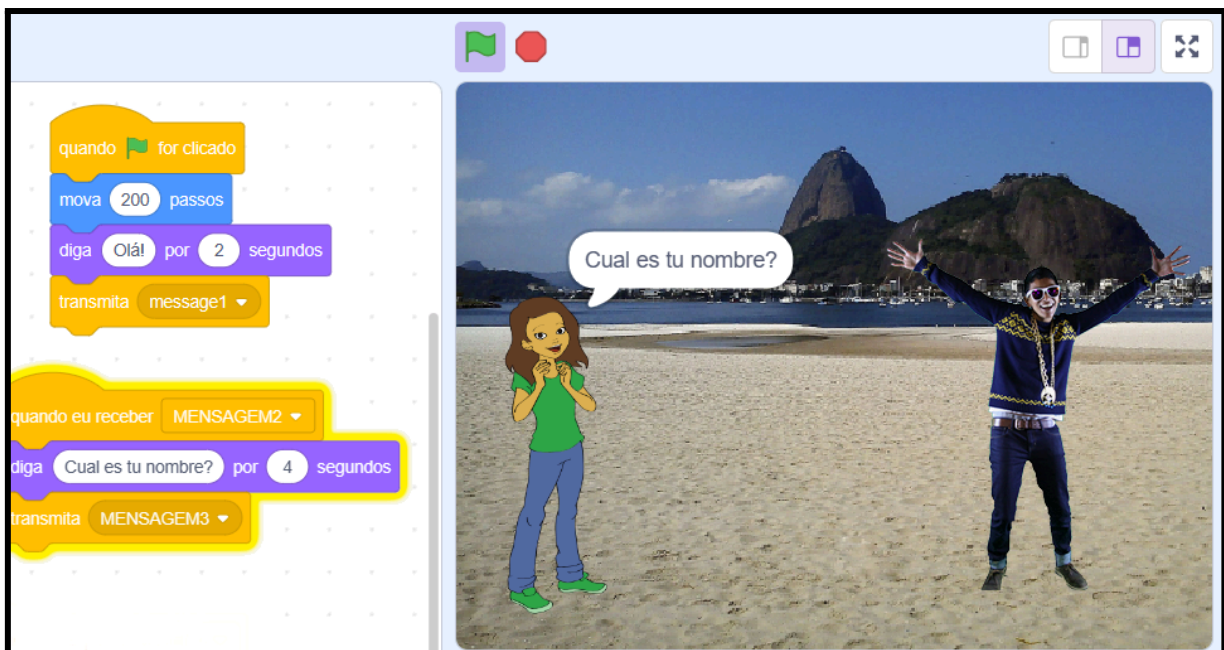
Fonte: Dados da pesquisa

Descrição da Imagem: Imagem do professor pesquisador apresentando o *software* de programação Scratch às docentes. Ao fundo, a imagem projetada do programa com alguns personagens do programa. **Fim da descrição.**

Neste primeiro momento, as professoras tiveram a oportunidade de explorar de maneira livre os comandos, personagens e cenários do software. Foi proposto que as docentes criassem um diálogo entre dois personagens, visando à familiarização com os blocos de programação. No decorrer deste primeiro contato com a programação, a professora M elaborou uma breve apresentação contando sua trajetória enquanto docente, porém não encaixou os blocos

fazendo com que aquilo que foi planejado pela professora não fosse executado pelo programa. Esta primeira atividade, apesar de introdutória, gerou várias apropriações sobre os blocos de comandos e possibilitou que as professoras explorassem situações que não se restringem somente à matemática, mas que fossem além dela. Por exemplo, a professora O elaborou um projeto inicial no qual uma das personagens é uma turista uruguaia que está chegando ao Rio de Janeiro. No diálogo, a personagem uruguaia faz elogios a cidade pelas belezas naturais. A figura 36, a seguir, expressa um excerto do projeto que pode ser utilizada, inclusive, em um trabalho envolvendo língua estrangeira como o Espanhol.

Figura 36 - Atividade introdutória produzida pela professora O



Fonte: Dados da pesquisa

Descrição da Imagem: Projeto construído no Scratch no primeiro encontro formativo, no qual representa um diálogo entre uma turista uruguaia com um carioca em uma imagem ao fundo que exibe o pão de açúcar, tradicional ponto turístico do Rio de Janeiro. À esquerda da imagem, encontram-se os blocos de programação utilizados. **Fim da descrição.**

Projetos como este, construído pela professora O, são formas de se trabalhar com ideias relacionadas à Programação e ao PC nas mais variadas disciplinas na educação básica. O trabalho com o Scratch pode ampliar o leque de possibilidades dos estudantes fazendo com que eles se desenvolvam como pensadores criativos. Resnick e Rusk (2020) pontuam que a “programação torna-se mais motivadora e significativa para estudantes quando eles tiverem oportunidades para criar seus próprios projetos e expressar suas próprias ideias” (p.122). Justamente, nesta perspectiva, encontra-se o trabalho da professora O, haja visto que, na

proposta inicial, as professoras tiveram liberdade para escolher o enredo, tema e como iriam construir o projeto no Scratch.

Nessa experiência, percebe-se que, inicialmente, a professora O estava em processo de exploração dos recursos e funcionalidades do Scratch. Ao encaixar o bloco “*mova 200 passos*”, percebeu que o sprite que representa a turista uruguaia se locomove somente para a direita. Assim, a docente se deparou com um novo problema: como fazer com que a personagem retornasse para sua posição inicial, sem que houvesse a necessidade de arrastá-la com o mouse? Na busca por resolver este problema, a professora observou que poderia fazer uso do bloco “*vá para x:[...] y:[...]*”, mas mesmo assim sentiu que faltava algo na programação, pois ao executar novamente o algoritmo o sprite não se deslocava como a docente esperava. Buscando resolver este problema a professora solicitou auxílio do professor pesquisador.

Quadro 10 - Diálogo entre professor pesquisador e professora O

Professora O: Por que minha personagem não retorna para a posição inicial?

Professor pesquisador: Executa para que possamos verificar.

Professora O: Viu..Eu queria que ela voltasse para posição inicial, mas ela já começa do lugar que parou.

Professor pesquisador: Observe o que acontecia antes de você adicionar o bloco “*vá para x:[...] y:[...]*”.

Professora O: A personagem deslocava-se, cada vez mais, para a direita e agora permanece sempre no mesmo lugar.

Professor pesquisador: Isto mesmo. Será que a personagem não se desloca mais?

Professora O: Entendi. Preciso inserir uma pausa entre uma ação e outra.

Fonte: Dados da pesquisa

Ao perceber o que deveria ser realizado para que a programação fosse executada da forma como a docente pensou, realizou os ajustes conforme a Figura 37.

Figura 37 - Recalculando a rota



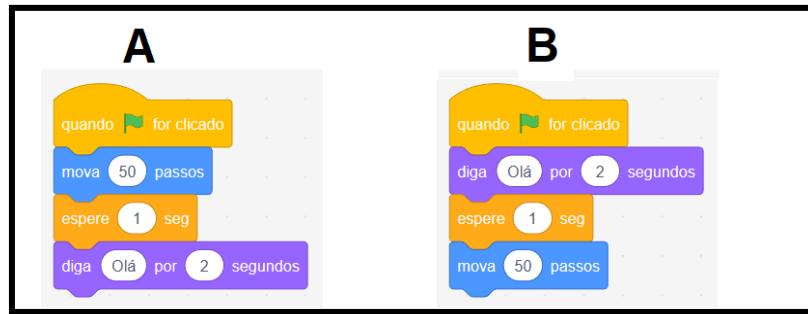
Fonte: Dados da pesquisa

Descrição da Imagem: Algoritmo elaborado pela docente O, após diálogo com o professor pesquisador. **Fim da descrição.**

A partir do diálogo com a professora O, foi possível identificar o que havia faltado no código para que a execução se desse como a docente havia pensado. Nesse sentido, argumenta-se que o Scratch pode modificar a forma como se entende os erros e as falhas. O comando que não fazia parte da programação da professora O em um primeiro momento ajudou a docente a aprimorar o seu projeto. As falhas são importantes durante o processo de programação. Programar algo e não ser executado da forma que foi pensado inicialmente pode ser uma alternativa para que você retome no seu algoritmo e possa resolver um desafio (RESNICK, 2020). A forma como os erros são tratados na programação podem modificar a forma como lidam com os erros, incentivando-os a assumir riscos e, conseqüentemente, se desenvolvendo como pensadores criativos.

Outro ponto que foi questionado neste encontro tem relação com a ordem em que os blocos de programação são encaixados. A ordem que os blocos são encaixados tem relevância nas ações que são executadas no projeto. A Figura 38 exibe uma programação que foi apresentada para as professoras como exemplo.

Figura 38 - Ordem que os blocos são encaixados



Fonte: Dados da pesquisa

Descrição da Imagem: A imagem apresenta dois algoritmos com os mesmos blocos de programação, porém encaixados de forma diferente. **Fim da descrição.**

No algoritmo A, o personagem primeiro se desloca e, após um segundo, diz “Olá”, enquanto no algoritmo B, o personagem fala e, depois de um segundo, se movimenta. Ao programar, deve-se considerar o que se pretende que o programa realize primeiro, pois “os computadores, de fato, fazem o que se manda que façam” (PAPERT, 1994, p.109).

Ao longo da familiarização, uma professora comentou “*Não vai dar certo esse programa em sala de aula...A gente se diverte mais que eles*”. A partir deste comentário, pode-se observar um dos 4Ps da Aprendizagem Criativa, o pensar brincando. O Scratch foi desenvolvido para fomentar o lúdico, de modo a potencializar a aprendizagem (RESNICK, 2020). Outro comentário, em resposta a pergunta “Como foi a sua experiência de programar no Scratch? Você já conhecia/utilizava o software?”, também evidencia o pensar brincando como mostra na Figura 39.

Figura 39 - Evidência do pensar brincando

me diverti muito.

Fonte: Dados da pesquisa

Em uma outra resposta, trazida na Figura 40, destacou-se a colaboração, no qual podemos relacioná-lo ao terceiro P da Aprendizagem Criativa, os pares.

Figura 40 - Resposta da professora L a uma das perguntas do primeiro formulário

Penso que o uso desse software exigirá dos estudantes atenção, concentração, organização, planejamento, raciocínio, coordenação motora, paciência. Possibilitará que sejam colaborativos uns com os outros.

Fonte: Dados da pesquisa

E o trabalho aos Pares pode ocorrer de diversas formas no Scratch, seja aproveitando a ideia de um projeto já realizado no Scratch, ou a partir de trabalhos em grupos de pessoas com habilidade que se complementam (RESNICK, 2020).

Além de destacarem a possibilidade de trabalharem em pares, uma docente argumentou, ao ser questionada sobre a utilização do programa em sala de aula, que a utilização do software pode, inclusive, auxiliar em outras áreas do conhecimento, como destacado na Figura 41.

Figura 41 - Trabalho com projetos

Considero que sim... precisaria pensar um projeto de trabalho para explicar melhor rsrsrs. Mas penso que seria uma forma de aplicar os conteúdos vistos teoricamente quando trabalhar geometria, por exemplo. Talvez seja possível um trabalho interdisciplinar com língua portuguesa e história. Por exemplo: sua história pessoal, linha do tempo, geometria (no uso da programação) etc

Fonte: Dados da pesquisa

Na resposta desta docente, pode-se observar a utilização de projetos como uma forma de aprendizagem. Diferente de outros programas, que tem foco nos desafios, o Scratch tem como premissa básica os projetos. Resnick (2020, p.45) pondera que: “Resolver desafios pode ser útil para desenvolver algumas dessas habilidades do pensamento computacional, mas criar seus próprios projetos o leva além, ajudando-o a desenvolver a sua voz e sua identidade”. Nesse sentido, destaca-se que a utilização do Scratch em sala de aula pode ir muito além do que o professor estava imaginando. Com o recurso, os estudantes podem aprender a se comunicar e a integrar a programação na sua vida cotidiana (RESNICK, 2020).

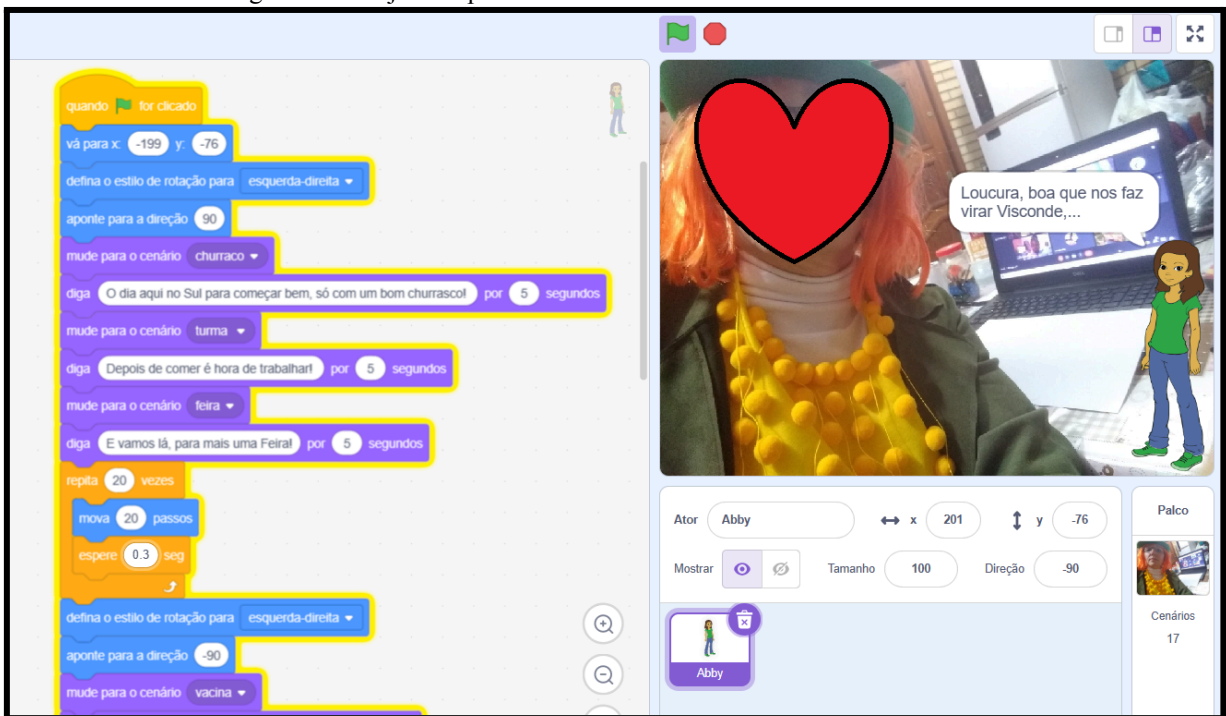
6.2 Análise do segundo encontro formativo

Conforme foi solicitado no encontro anterior, o professor pesquisador pediu às professoras que selecionassem imagens que retratassem um pouco de suas histórias pessoais e profissionais. A atividade proposta foi desenvolvida com o objetivo de familiarizar as professoras com estruturas básicas de programação, enquanto também possibilitava que o professor pesquisador pudesse conhecer melhor o grupo de professoras.

Efetivamente, com relação a este encontro serão analisados dois projetos que foram construídos por se destacarem com relação aos demais no que se refere a estrutura de programação e criatividade. Além do mais serão trazidos comentários e percepções das docentes com relação à proposta e ao encontro formativo.

O primeiro projeto a ser analisado consiste na produção da professora L, a qual foi construído um projeto envolvendo vários momentos da docente com seus estudantes e de sua trajetória de mais de 30 anos como professora. A Figura 42 exibe uma parte do projeto construído e um desses momentos durante uma de suas aulas na pandemia.

Figura 42 - Projeto da professora L referente à atividade do Encontro II



Fonte: Dados da pesquisa

Descrição da Imagem: A imagem apresenta um projeto construído no Scratch, no qual a cena exibida na figura apresenta a professora caracterizada de visconde, tradicional personagem de Monteiro Lobato, durante uma de suas aulas no período pandêmico. À esquerda, encontra-se o algoritmo construído para a história. **Fim da descrição.**

A docente elaborou um algoritmo no qual há a presença de um personagem que atua narrando os momentos que são vivenciados pela professora. As imagens ao fundo são exibidas como cenários que, na medida em que se a história se desenvolve, vão aparecendo na tela. Ao construir esta história, utilizam-se de diversos blocos de programação como os blocos de aparência “*diga [...] por [...] segundos*”, de movimento como “*vá para x:[...] y:[...]*”, “*mova [...] passos*”, “*defina o estilo de rotação para esquerda-direita*” e blocos de controle e eventos como os blocos “*repita [...] vezes*” e “*quando bandeira verde for clicada*”. Todos estes blocos concatenados foram utilizados de maneira ordenada para que a produção da docente pudesse ser construída. Por exemplo, a utilização do bloco “*repita [...] vezes*” se deu,

pois a professora entendia que não bastava a narradora se deslocar de um ponto a outro na tela, havia a necessidade de ir contando histórias à medida que caminhava.

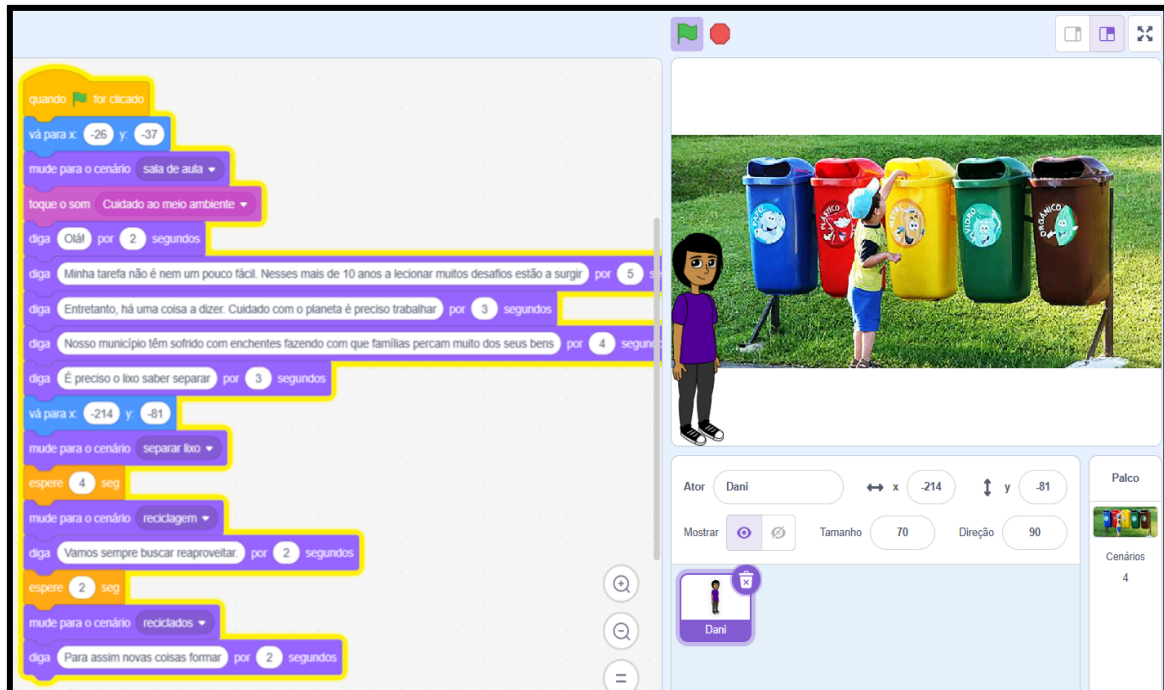
Salienta-se a animação poderia ter sido feita sem a utilização do Scratch, entretanto destaca-se que com a utilização do software, as professoras, a partir do ato de programar, são capazes de interagir com blocos de programação, personagens e cenários que acabam proporcionando o desenvolvimento de habilidade e competências relacionadas à matemática e ao PC. Sobre estes aspectos, Resnick (2020, p.4) pontua que:

Quando os alunos resolvem um desafio, eles podem passar para o próximo. Sem dúvidas, os alunos aprendem a usar alguns conceitos computacionais úteis ao trabalhar nesses desafios, mas aprender a programar resolvendo desafios de lógica é como aprender a escrever resolvendo desafios de palavras cruzadas. Não é assim que nos tornamos verdadeiramente fluentes. Assim como os alunos que estão desenvolvendo a fluência em um idioma precisam de oportunidades para escrever histórias (e não apenas brincar com jogos de palavras), os alunos que estão desenvolvendo a fluência em programação precisam de oportunidades de criar projetos (e não só resolver desafios).

Nesse sentido que se expressa o comentário da professora P quando argumenta que “*O software utilizado é um verdadeiro parque de diversões, nos quais as crianças podem brincar com aquilo que já foi feito e, também, criar projetos conforme suas preferências para que assim possam avançar no seu conhecimento*”.

No projeto, a seguir, na Figura 43, mostra-se uma cena de um projeto construído pela professora Q que relata, em sua produção, uma de suas missões que é a de conscientização e preservação do meio ambiente, bem como de difundir práticas entre seus educandos que remetem ao cuidado com o planeta.

Figura 43 - Projeto da professora Q referente à atividade do Encontro II



Fonte: Dados da pesquisa

Descrição da Imagem: Na área de programação, os blocos encaixados de forma ordenada para a construção do projeto e, à direita, a imagem de uma mulher parda, com uma camisa roxa e tênis e preto. Ao fundo, 5 tipos de lixeira, separadas por categoria, e um menino com um boné azul e camisa amarela descartando o lixo em uma dessas lixeiras. **Fim da descrição.**

Destaca-se que, com o uso do software, a professora Q não se apropriou simplesmente dos blocos de comando e dos recursos presentes do software, mas, também, trouxe um importante tema para ser discutido e trabalhado com estudantes visando os cuidados ao meio ambiente. Cabe ressaltar que este é um projeto enraizado na realidade do município, especialmente considerando os impactos das fortes chuvas ocorridas no município e no estado do Rio Grande do Sul, no mês de junho de 2023. Essas chuvas resultaram na perda de propriedades por diversas pessoas e, lamentavelmente, culminaram na perda de uma vida. Compreende-se que abordar questões relacionadas ao meio ambiente é de extrema importância para a construção de uma sociedade mais consciente e engajada na preservação da natureza. Nesse sentido, a produção da professora Q não se restringe a conhecimentos de uma área específica, mas sim diversos saberes que se fazem presentes no produto resultante da programação no Scratch. Em diálogo com o professor pesquisador emergem estes elementos no Quadro 11.

Quadro 11 - Diálogo da professora Q com o professor pesquisador

Professor pesquisador: *Como foi sua experiência ao construir este projeto com Scratch?*

Professora Q: *Foi ótima! Modificou plenamente a visão que tinha sobre a programação.*

Professor pesquisador: *O que você entendia por programação?*

Professora Q: *Entendia a programação como uma sequência de comandos e restrito à programadores ou áreas afins.*

Professor pesquisador: *E agora?*

Professora Q: *Tenho o entendimento de que todos podem programar independente da área em que atuam e que ao programar podemos aprender mais coisas de várias áreas do conhecimento.*

Fonte: Dados da pesquisa

Esta visão vai ao encontro do que Resnick argumenta que o processo de programar com o Scratch dá vida às ideias e projetos, e com isso, passam por desenvolver suas ideias, a interagir com os seus colegas para chegar a uma conclusão. A partir deste processo, entram em ação conhecimentos de diversas disciplinas (RESNICK, 2014). Visão que foi compartilhada por outras docentes quando comentam, no Quadro 12 que:

Quadro 12 - Percepções das docentes sobre o trabalho com Scratch

Professora A: *Desta forma que aprendi tenho mil ideias para trabalhar quase todas as disciplinas.*

Professora M: *Pode ser trabalhado em um projeto interdisciplinar na sala de inovação.*

Professora L: *Talvez seja possível um trabalho interdisciplinar com língua portuguesa e história. Por exemplo: sua história pessoal, linha do tempo, geometria (no uso da programação) etc.*

Fonte: Dados da pesquisa

Os comentários das professoras A e L dão conta de que trabalhar com o PC e a programação não se restringe a uma única disciplina, mas como conhecimentos úteis para todos e de qualquer área, como pontua Wing (2006). A da professora M faz menção a utilização de projetos, no qual destaca-se este como um dos 4 Ps da Aprendizagem Criativa que é um dos focos do trabalho com o Scratch. De acordo com Resnick (2017), as crianças, na

medida que crescem, vão sendo formatadas, no qual os estudantes veem suas ideias muitas vezes sendo podadas, perdendo sua criatividade. Ao contrário disso, quando trabalham com projetos significativos para si, as pessoas aprendem melhor gerando novas ideias e construindo novas coisas.

Os pilares do PC se fizerem presentes na proposta, especialmente quando as docentes selecionaram o tema que gostariam de tratar no seu projeto, bem como quais informações gostariam ou não de contar (**abstração**), ao construir um roteiro com as falas em cada cena para construir o projeto (**algoritmo**). Concepção, também, entendida pelo grupo de professoras quando comentam, no Quadro 13, que:

Quadro 13 - Percepções acerca dos pilares do PC na proposta

Professora K: *Ambos são usados à medida que vai sendo criado a história. É preciso abstrair os passos e aplicá-los, observando e seguindo os padrões da lógica e da decomposição.*

Professora L: *Eu consigo ver os quatro pilares do pensamento computacional através da criação de histórias no Scratch.*

Professora N: *Todos. A decomposição ao criar um momento de cada vez, a abstração quando tínhamos que pensar em estratégias para simular o movimento de um personagem no programa, os algoritmos quando elaboramos a sequência de comandos para cada personagem e cenário.*

Fonte: Dados da pesquisa

Entende-se que os projetos criados pelas professoras com a programação é um caminho para inserir habilidades relacionadas ao PC e, ao mesmo tempo, as narrativas digitais criadas podem contribuir para os estudantes se tornarem pensadores computacionais ao invés de consumidores (SOMAN; RAVI; MENON, 2018). Atividades envolvendo a programação no Scratch podem contribuir com o desenvolvimento do PC, mas sobretudo, apoiam um modelo de ensino construtivista no qual destaca-se pelo envolvimento dos educandos em construir seus próprios projetos (Brennan; Resnick, 2012).

Com relação às percepções das professoras sobre o encontro formativo apontou-se que foram produtivos, porém sentiram a necessidade de ter mais tempo para explorarem os recursos, como destaca-se no Quadro 14.

Quadro 14 - Impressões das docentes sobre o encontro formativo

Professora D: *Gostaria de ter tido mais tempo para essa pauta no dia de hoje.*

Professora A: *Ótima.*

Professora K: *Momento de muito aprendizado e produtividade.*

Professora L: *Gostei muito por ter sido prática e útil. Adoro aprender coisas novas. Devia ter mais tempo, hoje o tempo foi muito curto.*

Professora P: *O encontro foi muito rico, porém senti falta de ter mais tempo para podermos trocarmos ideias com as colegas, vermos as produções umas das outras.*

Fonte: Dados da pesquisa

O comentário da professora P, resgata uma importante premissa do Scratch, o trabalho em pares. Ao trabalharem em grupos, se preza pelas trocas entre os estudantes de modo a criar um ambiente de descobertas mútuas e de construção coletiva. Embora não seja possível atender aos anseios da professora P devido a organização de como o encontro formativo foi estruturado, concorda-se com a perspectiva da docente uma vez que se tem o entendimento de que trabalhar em grupos fortalece a aprendizagem individual e coletiva das professoras.

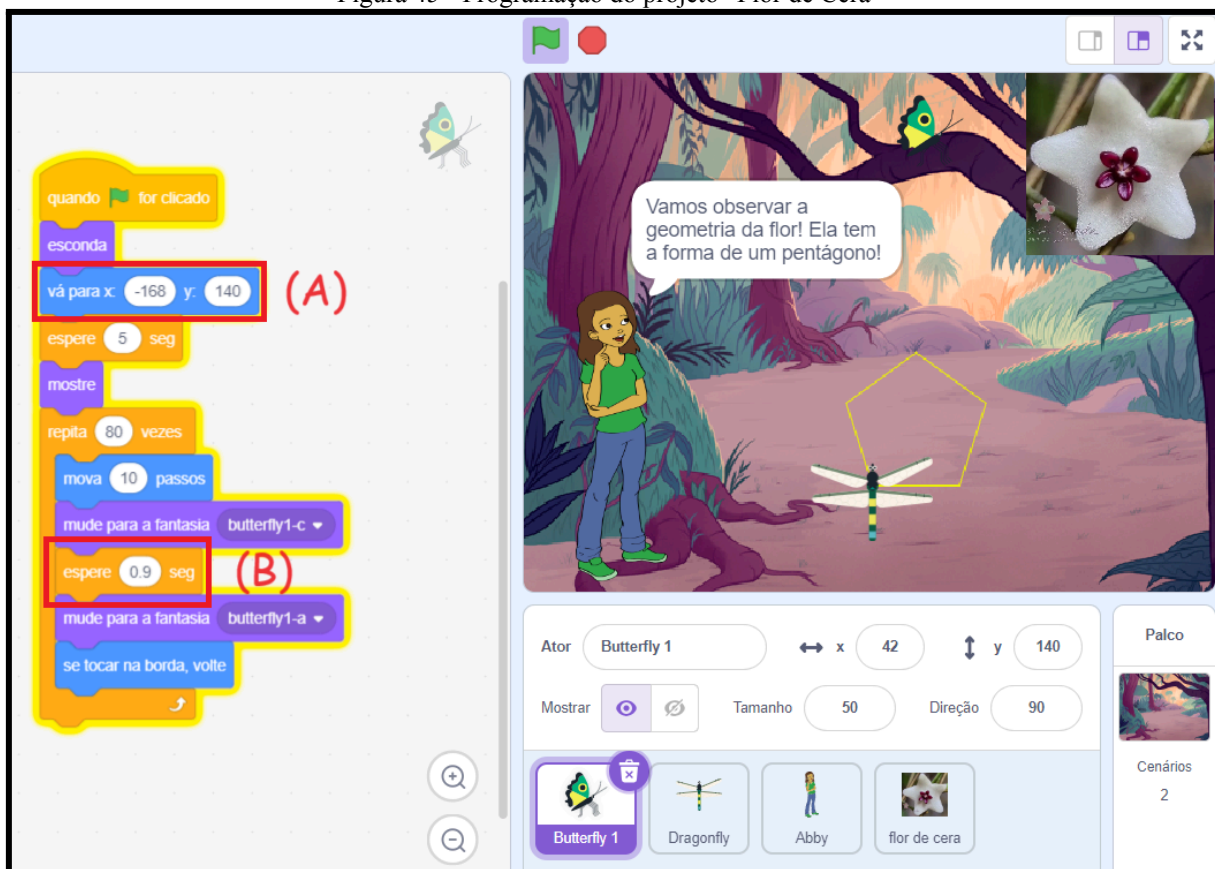
6.3 Análise do terceiro encontro formativo

O propósito do terceiro encontro formativo foi introduzir ferramentas passíveis de exploração no Scratch, simultaneamente à elaboração do projeto denominado “Flor de Cera”, que resgata elementos geométricos presentes na natureza. Durante a execução do projeto, foram abordadas estruturas de loops, utilizando o bloco *repita*.

O professor pesquisador construiu a programação do projeto em conjunto com as docentes, permitindo e promovendo discussões e considerações acerca dos conceitos matemáticos ao longo do processo construtivo. Essa abordagem permitiu que as professoras não apenas identificassem as potencialidades do software, mas também estabelecessem

conexões com os pilares do PC. A Figura 45, a seguir, apresenta parte da programação da Professora L, construída a partir das discussões e ensinamentos no decorrer da formação.

Figura 45 - Programação do projeto “Flor de Cera”



Fonte: Dados da pesquisa

Descrição da Imagem: Projeto elaborado no Scratch, sendo exibido, no palco, o cenário de uma floresta, uma mulher morena vestindo uma camiseta verde, calça jeans e tênis verde. Além disso, no canto superior direito, uma linda flor de cera, flor em forma de estrela, ao qual a borboleta é programada para reproduzir um pentágono. **Fim da descrição.**

A partir da programação no Scratch, o professor pode relacionar uma série de ideias e conceitos que se fazem presentes ao programar. Por exemplo, o plano cartesiano pode ser trabalhado com o software, pois o Scratch considera o cenário como um plano em que a posição do personagem na tela leva em consideração um par ordenado (x, y) , como mostrado em (A) na Figura 45. Além do mais, outros blocos contêm medidas de grandezas de tempo e de comprimento, além da direção e sentido. Por exemplo, pode-se ajustar a duração em que os balões de diálogo aparecem, ou as medidas dos lados e dos ângulos de um polígono. Em (B), na Figura 45, o número racional 0,9 como unidade de tempo em segundos está sendo utilizado entre dois blocos de fantasia para reproduzir o movimento do bater de asas de uma borboleta.

Ao serem questionadas sobre a presença do PC na atividade proposta, as respostas das docentes foram as seguintes:

Quadro 15 - Percepções sobre o PC

Professora S: *Eu imaginava que o pensamento computacional era específico para os que trabalhavam com a informática. Agora percebo que ele pode ser utilizado em sala de aula para que os alunos possam organizar o pensamento de forma a resolver problemas usando diferentes estratégias. Na proposta, os pilares do PC fizeram parte no momento de seleção dos personagens, montagem dos diálogos, movimento dos personagens como o simples bater de asas de uma borboleta que envolve um algoritmo de repetição.*

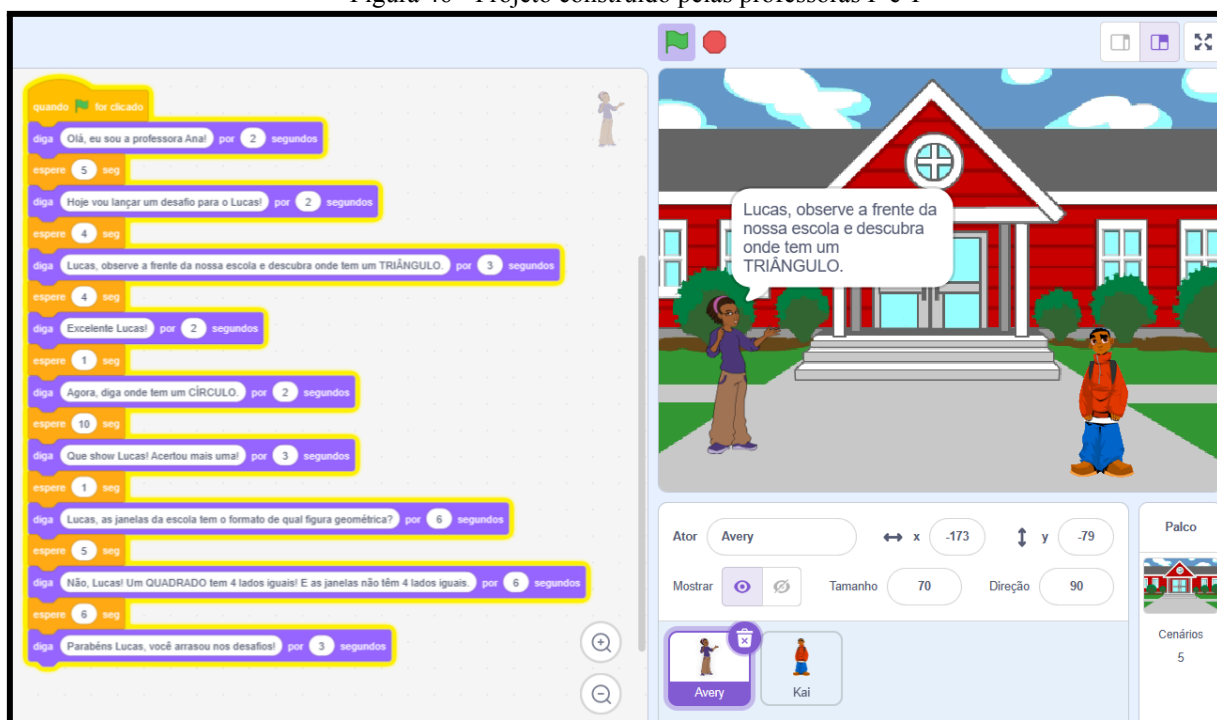
Professora E: *A atividade foi muito desafiadora, mas pude perceber claramente e compreender melhor os pilares do PC. A abstração quando reconhecemos o movimento do bater das asas da borboleta e tentamos simular no programa. O algoritmo para formar uma forma geométrica que se parece com a flor de cera, que **foi extremamente desafiador e consegui fazer depois de muitas tentativas.***

Fonte: Dados da pesquisa

O comentário da professora E que está em negrito, reforça uma característica vital do software, a capacidade de experimentação e teste. Resnick (2020, p.166) pontua que “os primeiros protótipos não precisam funcionar perfeitamente, apenas bem o suficiente para brincarmos e experimentarmos com eles”. O olhar que se tem sobre o erro se modifica e, com isso, as pessoas acabam arriscando mais neste processo.

Outra atividade que foi proposta no encontro foi a realização de um projeto no Scratch no qual foi solicitado a escolha de um ponto turístico da cidade ou a própria escola onde lecionam e relacionar com aspectos envolvendo a geometria. As professoras F e T produziram uma programação que relacionam aspectos presentes no cenário de uma escola com formas geométricas, como triângulo e círculo.

Figura 46 - Projeto construído pelas professoras F e T



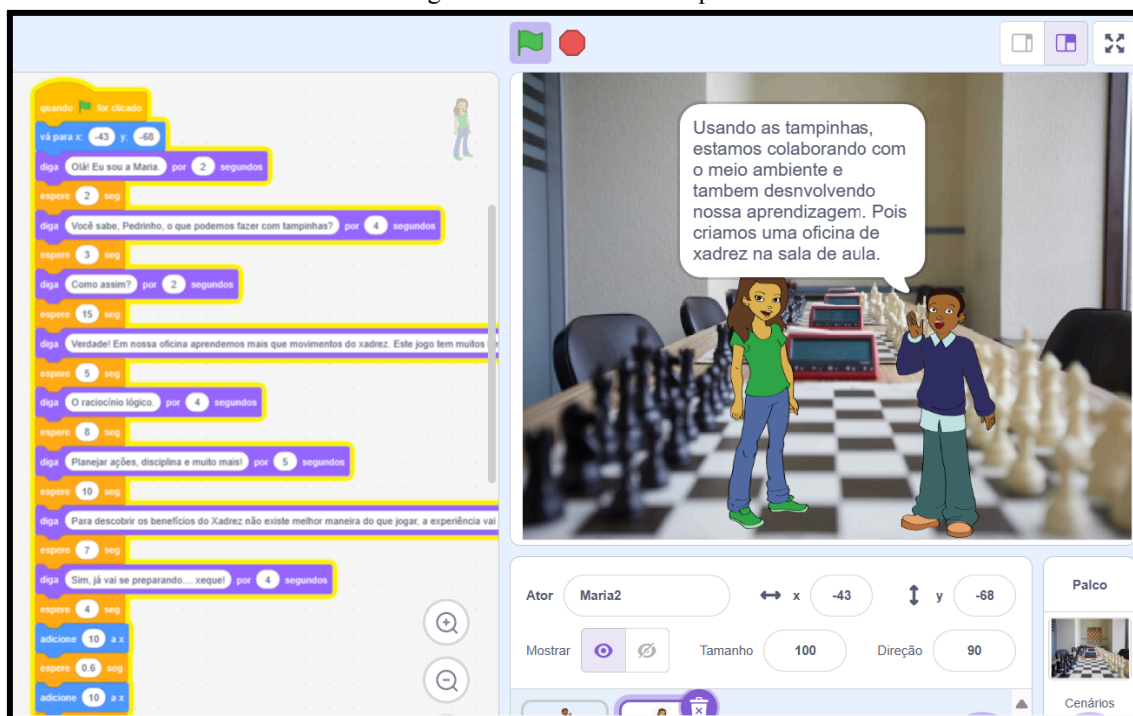
Fonte: Dados da pesquisa

Descrição da Imagem: A imagem apresenta uma escola vermelha, com alguns arbustos no pátio e dois garotos conversando sobre formas geométricas na frente do pátio da escola. **Fim da descrição.**

O projeto elaborado pode ser uma alternativa para que as docentes explorem com seus estudantes formas geométricas e saibam reconhecê-las nas mais diversas situações. Além do mais, embora não tenha sido realizado neste primeiro momento pelas professoras, as formas geométricas poderiam ser construídas por meio da programação. É a partir do ato de programar formas geométricas com o Scratch que os estudantes têm a possibilidade de compreender características e propriedades dos objetos, bem como pensar em estratégias para chegar à construção de um produto final (Olteanu, 2022).

Reflete-se, também, sobre o trabalho das professoras E e I que elaboraram um projeto baseando-se em uma experiência com os seus alunos em sala de aula. As docentes resolveram aproveitar a pesquisa que realizaram para a Feira Municipal de Ciências e Ideias 2023 (FEMUCI) no qual foi estudado sobre o tradicional jogo de Xadrez. O projeto partiu do interesse dos estudantes em aprofundar seus conhecimentos sobre o jogo, e, considerando esse interesse, as professoras destacaram os benefícios que a prática do Xadrez pode proporcionar à aprendizagem dos educandos. A Figura 47, apresentada a seguir, ilustra o projeto desenvolvido no Scratch, relatando as oficinas realizadas.

Figura 47: Xadrez com tampinhas

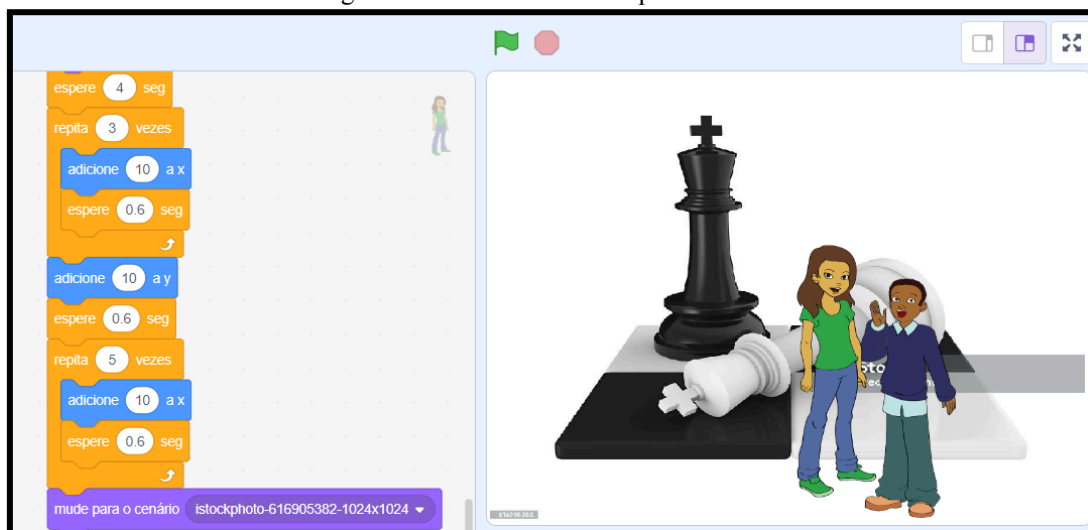


Fonte: Dados da pesquisa

Descrição da Imagem: Projeto construído no Scratch abordando o xadrez, no qual uma mulher alta de cabelo longo castanho e camiseta verde conversa, em um cenário exibindo um tabuleiro de xadrez, com um homem negro que veste uma camisa azul claro e um moletom na cor azul marinho. **Fim da descrição.**

Pode-se destacar no projeto construído, o deslocamento dos personagens fictícios que dão a ideia do movimento xeque do xadrez. Para isso, as professoras colocaram em prática noções de deslocamento no plano cartesiano fazendo com que os personagens se deslocassem verticalmente e horizontalmente, conforme código apresentado na Figura 48.

Figura 48: Deslocamentos no plano cartesiano



Fonte: Dados da pesquisa

O código criado movimenta os personagens pelo tabuleiro como se fossem peças de xadrez, no qual é possível perceber a compreensão da utilização de blocos de controle como o “*repita [...] vezes*” e a apropriação de ideias referentes à coordenadas cartesianas e deslocamentos no plano.

Além do mais ressalta-se que o projeto criado pelas professoras traz uma possibilidade para o aprender da matemática e do PC e, ao mesmo tempo, combina uma proposta plugada e desplugada, uma vez que foram elaborados os tabuleiros e disputadas partidas de Xadrez. Entende-se que conciliar atividades plugadas e desplugadas pode favorecer a aprendizagem, resgatando o espírito investigativo e promovendo a autonomia do educando (Dorneles, Kologeski, Bona, 2023).

Ao serem questionadas sobre suas percepções com relação ao encontro formativo, as respostas das docentes são apresentadas no Quadro 16:

Quadro 16 - Percepções sobre o terceiro encontro formativo

Professora A: *A formação é muito boa! Mas é importante ter conhecimentos mais aprofundados de informática.*

Professora B: *Muito bom.*

Professora C: *Gostei*

Professora D: *Agradeço a paciência do Matheus.*

Professora E: *O encontro foi muito produtivo, a partir das atividades realizadas podemos ter várias ideias para utilização do Scratch com os nossos estudantes.*

Professora F: *Muito bom! Boa, mas preciso ter mais tempo para me apropriar do software.*

Professora G: *Gostei bastante.*

Professora H: *Todas as aulas são muito boas, práticas e atrativas.*

Professora I: *Gostei muito! Pretendo utilizar este programa com meus alunos.*

Professora J: *Bom, mas a escola não tem estrutura suficiente.*

Professora K: *Deu para ter muitas ideias.*

Professora L: *Não tinha muita noção de programação, mas os encontros até o momento estão fazendo eu ter muitas ideias.*

Fonte: Dados da pesquisa

Os comentários das professoras E e L reforçam que o trabalho com o Scratch fez tê-las muitas ideias para abordarem com seus alunos, mesmo tendo poucas noções de programação como comenta a docente L. Nessa perspectiva, Maloney *et. al.* (2010, p.3) pontuam que “Um dos principais objetivos do Scratch é apresentar a programação para aqueles que não têm experiência anterior”. Muitas das professoras que realizaram as formações sequer sabiam programar, o que não foi um empecilho para as atividades que foram realizadas.

O comentário positivo da professora F destaca a natureza prática das formações. O Scratch, ao priorizar o conceito "faça você mesmo", proporciona às pessoas a oportunidade de se envolverem em projetos alinhados aos seus interesses, permitindo a criação de algo significativo. Resnick (2020) pondera que, de acordo com o envolvimento das pessoas com suas criações, elas têm a possibilidade de se desenvolverem como pensadores criativos, pois criar é a essência da criatividade.

6.4 Análise do quarto encontro formativo

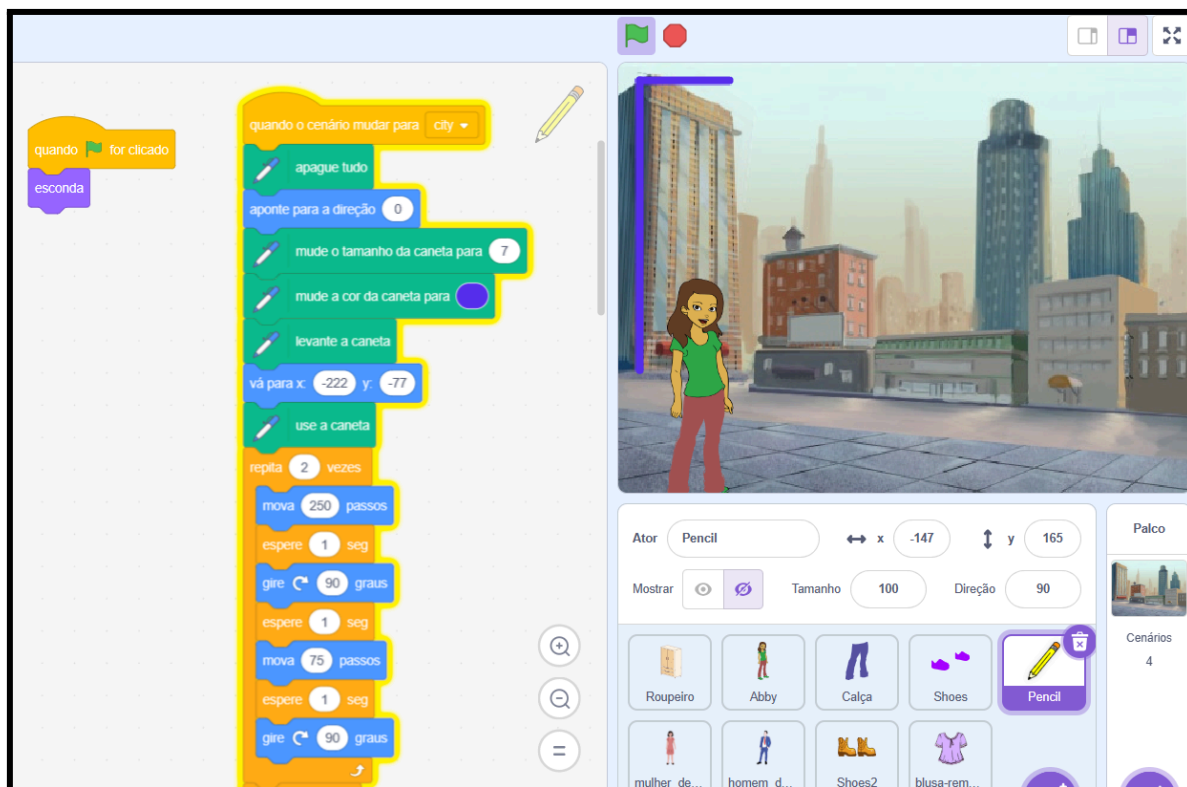
Este foi o último encontro ocorrido de forma presencial, as atividades ocorridas no quinto encontro desenvolveram-se de forma assíncrona com auxílio do professor pesquisador quando necessário. A partir dos conhecimentos que foram trabalhados nos encontros anteriores, as docentes já estavam aptas para criarem histórias infantis com o Scratch. Cabe destacar que para construir essas histórias por meio da programação foram abordadas estruturas de loops, por meio do bloco *repita*, blocos de controle, movimento, sons e a utilização da caneta.

Efetivamente, com relação a este encontro serão analisadas duas histórias construídas que se destacaram pelos conteúdos matemáticos que podem ser abordados nestas histórias e a variedade de blocos de comando utilizados na programação. Além do mais serão trazidos comentários e percepções das docentes com relação à proposta e as atividades desenvolvidas no decorrer dos encontros formativos.

O projeto das professoras R,S,T consiste em uma história infantil de autoria das docentes, intitulada “As aventuras de Abby”, na qual a personagem principal, Abby, percebe que suas roupas já não lhe servem devido ao seu crescimento. A narrativa descreve as aventuras da menina enquanto se desloca à escola. Durante esse percurso, Abby observa ao

seu redor e depara-se com prédios de diversos tamanhos, alguns mais altos, outros mais largos. A Figura 49 apresenta trechos dessas experiências de Abby no trajeto para a escola.

Figura 49 - As aventuras de Abby



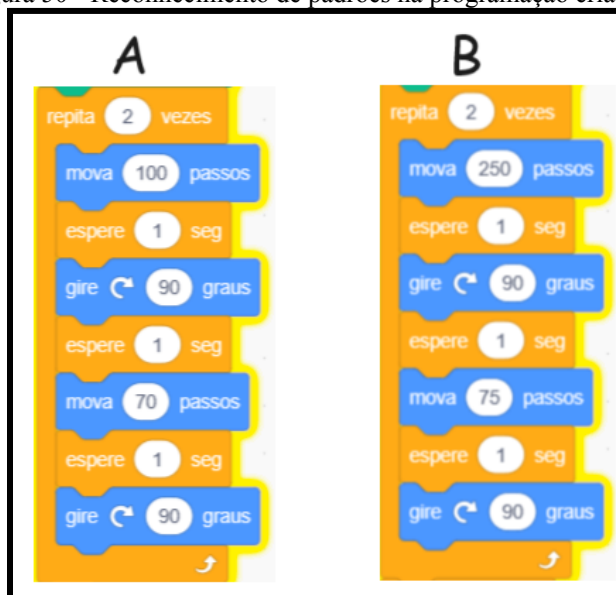
Fonte: Dados da pesquisa

Descrição da imagem: Cenário apresenta Abby, uma mulher morena vestindo uma camisa verde e calça marrom. Ao fundo, uma cidade com várias construções e prédios. **Fim da descrição.**

A história das professoras R, S e T apresenta uma série de elementos que podem ser frutos de investigação, como a questão do comprimento dos prédios e das roupas da menina, bem como a programação na construção das formas geométricas que se assemelham aos prédios, por exemplo. Ao construir a história, utilizam-se de diversos blocos de programação como os blocos de aparência “*diga [...] por [...] segundos*”, “*mude para a fantasia [...]*”, “*esconda*”, “*mostre*”, de movimento como “*vá para x:[...] y:[...]*”, “*mova [...] passos*”, “*gire [...] graus*” e blocos de controle e eventos como os blocos “*repita [...] vezes*”, “*espere [...] segundos*” e “*quando bandeira verde for clicada*”, além da utilização da extensão da caneta. O grande desafio das docentes foi articular todos estes blocos para que o algoritmo executasse a história. Nesse sentido, buscando dar vida à história, cada cena foi construída separadamente (**decomposição**), momento da personagem experimentando as roupas; se

deslocando para a escola; na escola; retorno para casa. Ao produzir estes momentos, nota-se que existem similaridades na estrutura de programação (**reconhecimento de padrões**). Por exemplo, na construção dos retângulos exibidos na Figura 50.

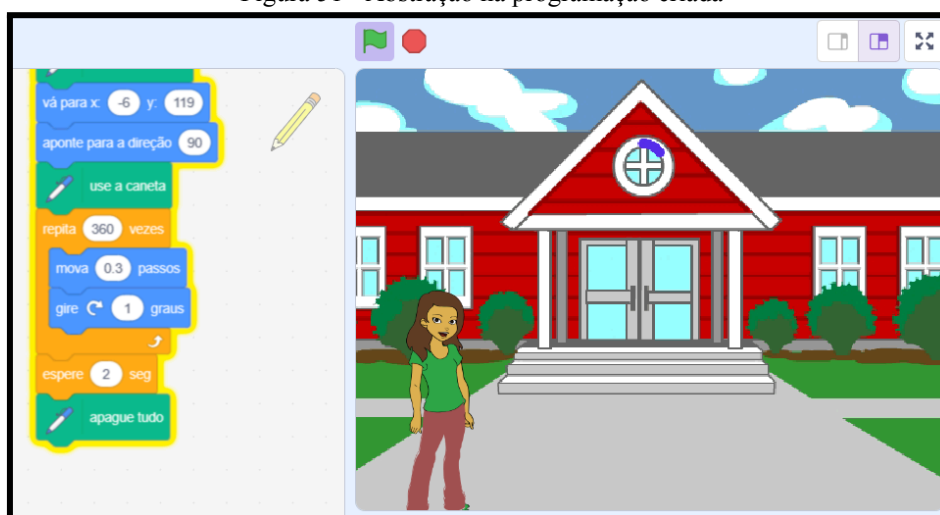
Figura 50 - Reconhecimento de padrões na programação criada



Fonte: Dados da pesquisa

Além do mais, pode-se observar o pilar da **abstração** ao reconhecer formas geométricas com objetos que apareciam na trajetória da Abby, como o telhado e janelas das escola, como apresentado na Figura 51.

Figura 51 - Abstração na programação criada



Fonte: Dados da pesquisa

Descrição da Imagem: A imagem apresenta uma escola vermelha, com alguns arbustos no pátio e uma mulher parda vestindo uma camiseta verde. **Fim da descrição.**

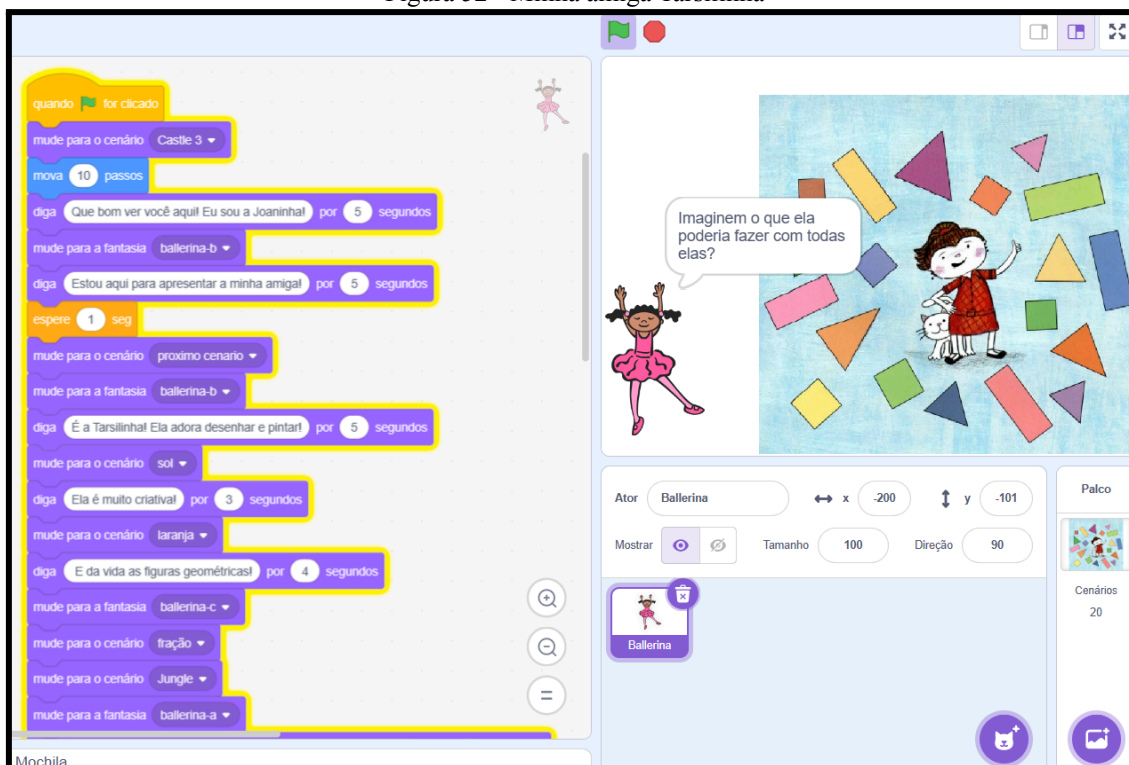
O pilar do **algoritmo** é trabalhado na história, na medida em que uma sequência ordenada de comandos é elaborada para o desenrolar da trama. Além dos pilares do PC, a matemática pode ser explorada na construção da narrativa por meio das ideias de medida e pelo raciocínio geométrico a partir da programação de polígonos regulares. Nessa perspectiva, entende-se, conforme destacado por Souza e Carneiro (2015, p.237), que:

Conectar literatura infantil e matemática possibilita a criação de situações de ensino que permitem explorar as relações entre língua materna e matemática; [...] e permite também o desenvolvimento da comunicação matemática, podendo levar o aluno a compreender conteúdos matemáticos e a linguagem matemática.

Além disso, ao produzir estas histórias com o Scratch, podem criar contextos que favorecem a compreensão dos conceitos matemáticos a partir do ato de programar.

O outro projeto analisado trata-se da produção da professora L, com o título “Minha amiga Tarsilinha”, retratando algumas obras da pintora e desenhista Tarsila do Amaral, ao qual vinha sendo estudado pelos estudantes do 5º ano. A Figura 52, a seguir, expressa um trecho do projeto da docente que optou por realizar a tarefa de forma individual.

Figura 52 - Minha amiga Tarsilinha



Fonte: Dados da pesquisa

Descrição da Imagem: Cenário com uma personagem bailarina apresentando uma das obras de Tarsila do Amaral, no qual aparece uma menina com um gato branco rodeada por formas geométricas. **Fim da descrição.**

A atividade desenvolvida pela professora L, é uma tentativa de aproximar a matemática das artes, promovendo um ensino menos fragmentado e que pode ter contribuições para os estudantes, na medida em que conseguem construir diferentes estratégias de resolução de um problema (Cunha, 2019).

A atividade proposta apresenta em suas programações o uso de várias categorias e blocos de comandos, que suscitam a criação de uma história que pode, de forma criativa, contar um pouco mais sobre Tarsila do Amaral e de suas obras. Ao ser questionada sobre o potencial pedagógico da proposta a docente relata que: *“A proposta permite que os estudantes “pensem fora da caixa”, ao passo que possam estar aprendendo noções de ângulos, formas geométricas” (Professora L).*

Outro projeto analisado trata-se da história “Cleiton e o Sapo mágico” de autoria da docente O e seu neto. Logo no início do encontro, a professora mostra a sua produção e relata como a história foi produzida, conforme o Quadro 17:

Quadro 17 - Diálogo com a professora O

Professora O: Bom dia, professor!

Professor pesquisador: Bom dia!

Professora O: Quero te mostrar o projeto que construí, juntamente, com meu neto.

Professor pesquisador: Que legal! Diversão em família.

Professora O: SIM!! Eu falei para ele que estava fazendo um curso com o Scratch e nos dias que ele fica comigo nós nos divertimos um monte com este programa.

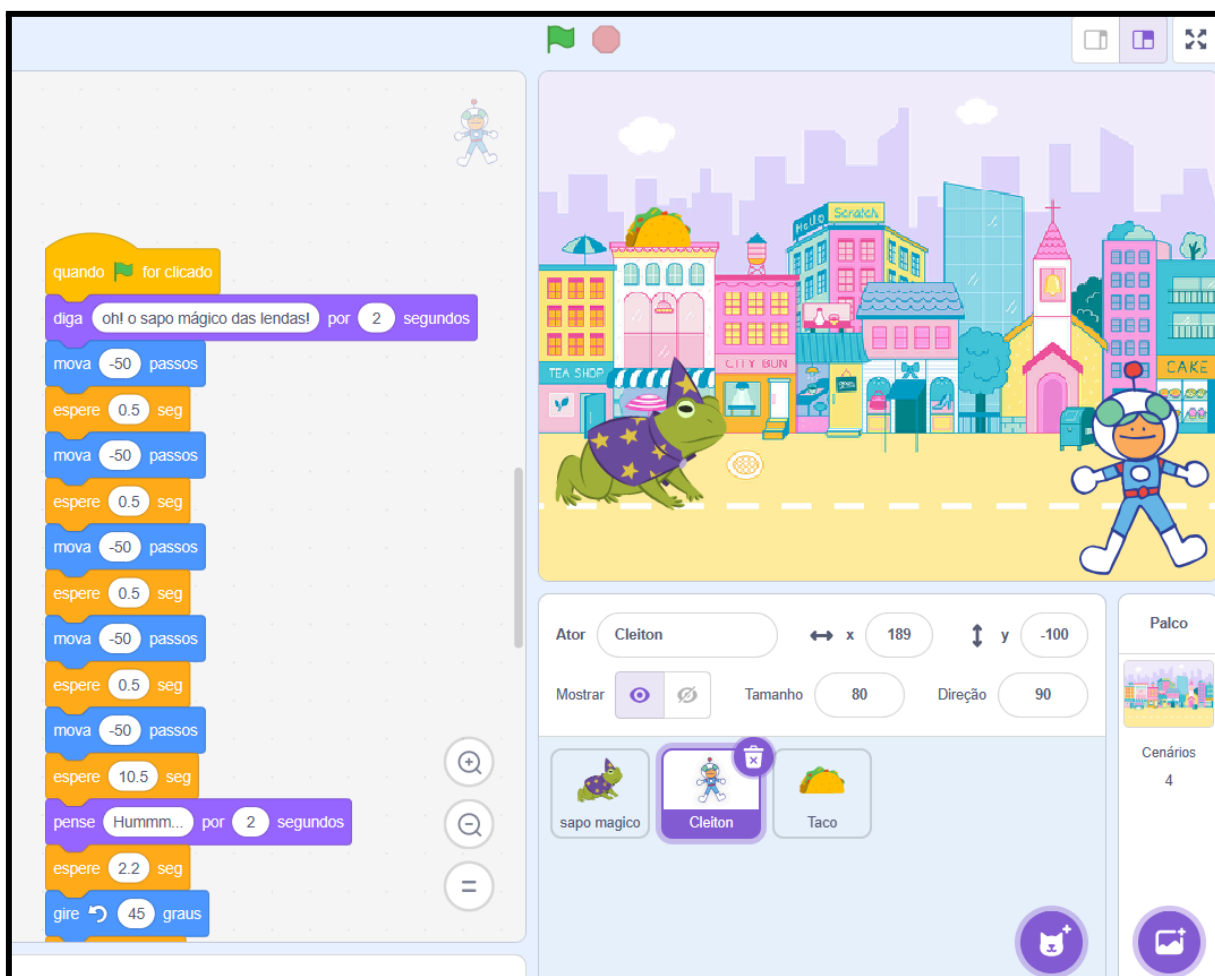
Professor pesquisador: Muito bacana! E você que apresentou o Scratch para ele?

Professora O: Não, na escola em que ele estuda eles têm oficinas de robótica e trabalham com este programa. Daí quando ele vem aqui em casa ele me ensina sobre o programa e eu o ajudo a pensar nos roteiros dos projetos, na matemática.

Professor pesquisador: Uma troca de aprendizagem entre vocês.

O diálogo estabelecido com a professora O evidencia que o Scratch não tem restrição de idade, foi desenvolvido pensado para que todos possam programar e desenvolver suas ideias. A seguir, apresenta-se, na Figura 53, o projeto realizado pela professora O e por seu neto.

Figura 53 - Projeto realizado pela professora O



Fonte: Dados da pesquisa

Descrição da Imagem: A imagem apresenta um astronauta e um sapo mágico no centro de uma cidade rodeada por comércios e prédios, bem coloridos. **Fim da descrição.**

Na história, Cleiton se depara com um sapo que diz ser mágico, porém era apenas um truque dele, pois não era mágico coisa alguma.

No momento da elaboração do projeto, a docente e seu neto não perceberam, mas é importante observar que há uma regularidade no deslocamento do personagem Cleiton. Pode-se utilizar o bloco de comando “*repita 4 vezes*”, tornando o código um pouco mais enxuto. Além disso, é possível explorar, a partir dessa situação, números inteiros e multiplicação entre eles. Por exemplo, Cleiton desloca-se continuamente -50 passos (o sinal representa o movimento para a esquerda) e esse movimento é repetido 4 vezes. Ao final, o personagem teria realizado um deslocamento de $4 \cdot (-50) = -200$ passos, representando um deslocamento de 200 passos para a esquerda. Embora a existência de números negativos não

seja objeto de estudo do 5º ano, esses conceitos podem ser paulatinamente inseridos no contexto das crianças ao trabalhar com programação.

Programar projetos com Scratch pode fomentar a criatividade e fortalecer um ambiente colaborativo entre alunos e professor. Segundo Malheiros (2008), essa parceria pode potencializar o processo de ensino e aprendizagem. Além disso, ao produzir estes objetos com Scratch abre-se a oportunidade para muitas aprendizagens que sequer estavam previstas para a faixa etária.

Com relação às percepções das docentes sobre os encontros formativos e as atividades desenvolvidas, apresentam-se no Quadro 18:

Quadro 18 - Percepções sobre os encontros formativos

Professora X: *Excelente.*

Professora Y: *O curso foi uma excelente oportunidade para nos familiarizarmos com uma nova forma de trabalharmos o pensamento computacional com nossos alunos.*

Professora Z: *Ótima.*

Professora A: *Muito bom. Vou usar com meus alunos.*

Professora B: *Bom.*

Professora C: *Não fui muito participativa no decorrer dos encontros, porém percebo o potencial do programa e das atividades para desenvolver o PC e a matemática.*

Professora D: *Gostei, mas precisaria de mais encontros para poder utilizar.*

Professora E: *Os encontros e as atividades planejadas superaram as minhas expectativas trazendo uma nova perspectiva sobre o Pensamento Computacional e ideias para trabalhar com os meus estudantes.*

Professora F: *Eu achei muito proveitosa a aula em que construímos juntos uma história por meio da programação. Sugiro que, nos próximos cursos, tendo participantes com pouco contato com o mundo da programação, sejam feitas mais atividades em que os alunos trabalhem de forma coletiva, com produções coletivas. Isso facilita muito a aprendizagem inicial. Eu gostei muito da maneira como o professor conduziu o trabalho, pois demonstrou muita empatia com a dificuldade dos participantes. Além disso, demonstrou conhecimento e domínio do assunto em estudo. Parabéns a todos os envolvidos nesse curso!*

Professora G: *Acho muito importante o uso das tecnologias, pois os alunos cada vez mais*

se utilizam dessas ferramentas e precisamos estar preparados para auxiliá-los nestas mudanças. Nos atualizar para poder ensinar com propriedade. E outro ponto importante é que eles podem vivenciar na prática a teoria estudada.

Professora H: Achei o curso com sugestões maravilhosas para trabalhar em sala de aula. Me senti tranquila e com vontade de desenvolver o trabalho com os alunos.

Fonte: Dados da pesquisa

Os comentários das docentes evidenciam que as formações contribuíram com suas práticas pedagógicas no que se refere à observância da presença do PC e da matemática a partir da realização de diversas as diferentes tarefas que podem ser realizadas com estudantes do 5º ano do ensino fundamental. Ressalta-se que os encontros modificaram as percepções que as docentes tinham acerca do PC, como expresso nos comentários da professora Y e E. Além do mais, fazem referência à importância do trabalho em grupos com Scratch no comentário da professora F. A interagir com as colegas possibilita formas de identificar melhores maneiras de desenvolver os projetos e como melhorá-los (Fields; Kafai; Pantic, 2015).

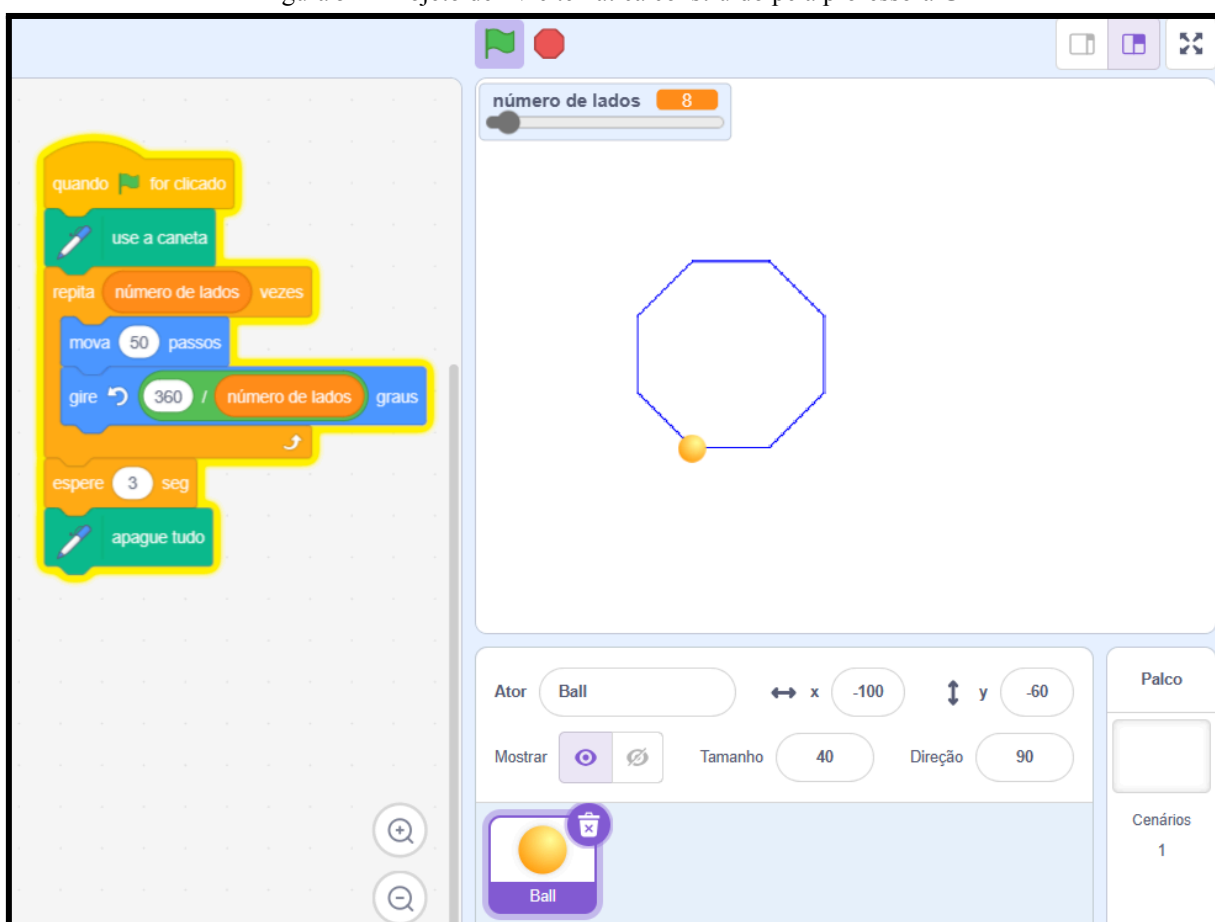
Quando questionadas sobre o trabalho com o PC em sala de aula, 4 docentes argumentaram que já se sentem seguras para trabalhar o PC com seus estudantes, 7 professoras responderam que não dominam plenamente, mas que as atividades trouxeram ideias para serem trabalhadas com os alunos. Importante destacar que ao trabalhar com o PC e a programação em sala de aula existe uma certa imprevisibilidade, mas numa perspectiva construcionista, o professor não é detentor e pode se propor a aprender juntamente com os estudantes.

6.5 Análise do quinto encontro formativo

O último encontro ocorreu de forma assíncrona, com uma tarefa proposta para a realização das professoras. Foi proposta a elaboração de um projeto de livre escolha construído no Scratch, no qual o professor pesquisador auxiliava as docentes em suas dúvidas de forma online. Os projetos construídos pelas professoras foram os mais variados possíveis, envolvendo desde animações referentes a construção de polígonos regulares até jogos. Efetivamente, com relação a este encontro serão analisadas três projetos que foram construídos, mostrando as ideias referentes à matemática e ao PC nestas produções.

O projeto da professora G envolve a construção de polígonos regulares utilizando a noção de variável. A docente elaborou um algoritmo que constrói um polígono regular de n lados, com n assumindo um valor entre 3 e 100. A Figura 54 exibe um octógono e a programação construída pela professora.

Figura 54 - Projeto de livre temática construído pela professora G



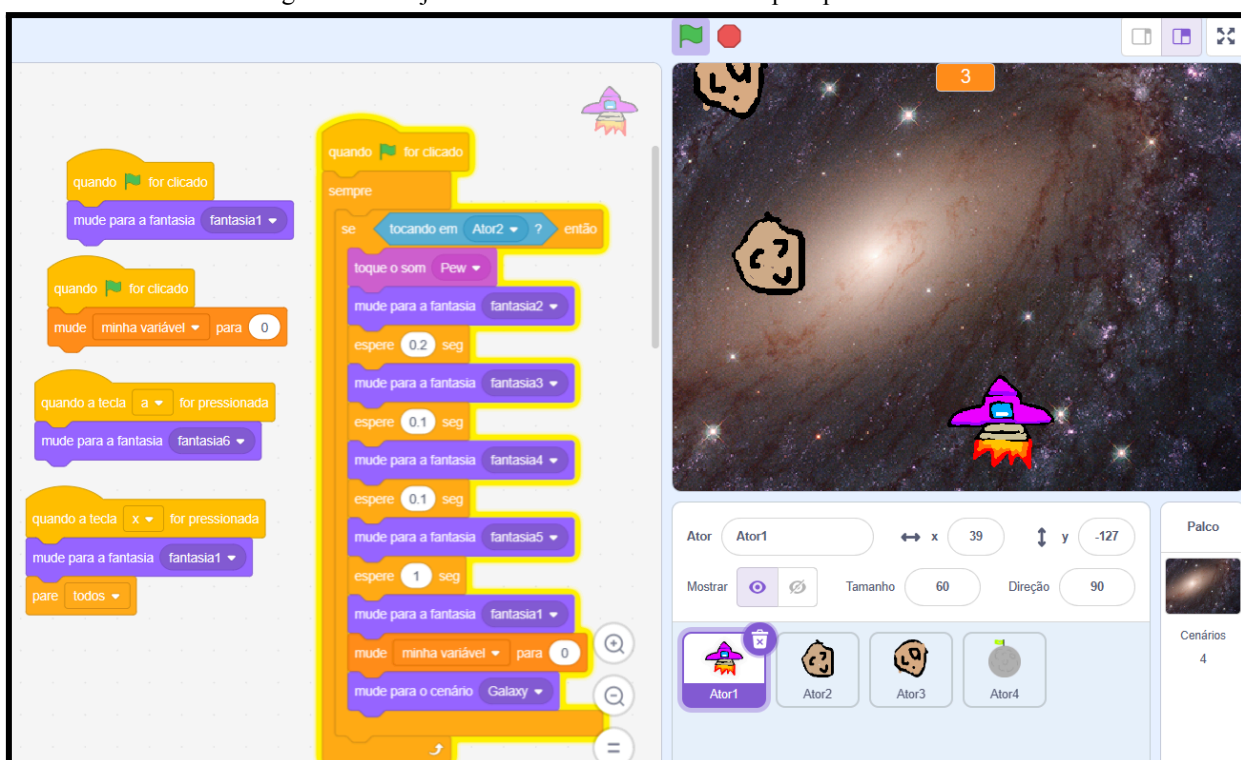
Fonte: Dados da pesquisa

O projeto desenvolvido pela docente representa uma oportunidade para explorar noções de variáveis desde os anos iniciais. Na perspectiva de integrar conceitos de variáveis com a programação no Scratch, Theodorou e Kordaki (2010) destacam que, devido à interatividade do software com os usuários, proporcionando formas de analisar os blocos de comandos e algoritmos de maneira independente, e observar os resultados no palco, pode contribuir significativamente para a compreensão do conceito de variável. Apesar de a pesquisa de Theodorou e Kordaki (2010) ter se concentrado em estudantes do ensino médio, considera-se que, pelo menos noções iniciais de variáveis, a partir da observação no software, podem ser introduzidas e exploradas desde os primeiros anos de ensino.

Conforme relatado pela professora G, a ideia inicial consiste na apresentação e exploração do software pela turma, seguida pela investigação do projeto que envolve formas geométricas mais simples, como quadrados e triângulos. Além disso, é interessante observar que o projeto pode ser utilizado para a apropriação dos pilares do PC. Num primeiro momento, os estudantes podem construir triângulos, quadrados e pentágonos (**decomposição**), gradualmente percebendo o padrão de giro do ângulo externo (**reconhecimento de padrões**). Dessa forma, podem identificar essas características (**abstração**) e desenvolver uma sequência de passos que os reproduza (**algoritmo**).

O projeto construído pela professora O, trata-se de um jogo cujo objetivo é conduzir a nave pelo espaço desviando dos meteoros que a cada intervalo de tempo aparecem em uma posição aleatória na tela. A Figura 55 apresenta um trecho da programação e o palco à direita, sendo exibidos os meteoros, nave e pontuação.

Figura 55 - Projeto de livre temática construído pela professora O



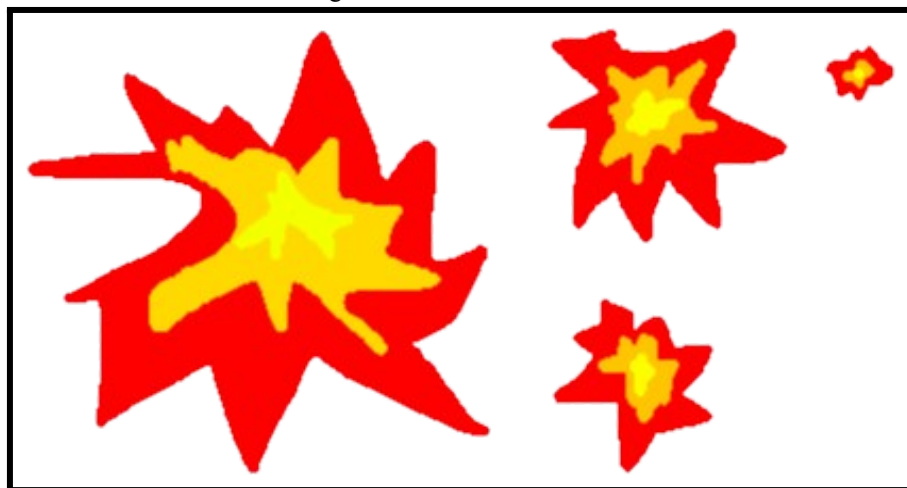
Fonte: Dados da pesquisa

Descrição da Imagem: No palco, apresenta-se o cenário da uma galáxia com uma nave e meteoros. **Fim da descrição.**

O jogo construído pela docente utiliza-se de diversos blocos de programação como: controle, sons, eventos, movimento, aparência, operadores e variáveis em um único projeto. O

condicional “*Se [...] então*” foi utilizado pela professora como condição para quando ocorre a colisão entre a nave e os meteoros. Inclusive, a professora buscou deixar este movimento mais real possível ao inserir um som de explosão e alterando as fantasias da nave, como exibida na Figura 56.

Figura 56 - Fantasias da nave



Fonte: Dados da pesquisa

Quando um meteoro colide com a nave alternam-se as fantasias, como a exibida na Figura 55, e a pontuação obtida pelo jogador até o momento é zerada. O Jogo termina quando o jogador atinge uma pontuação superior aos 33 pontos conforme o algoritmo criado pela professora exibido na Figura 57.

Figura 57 - Condição para vitória



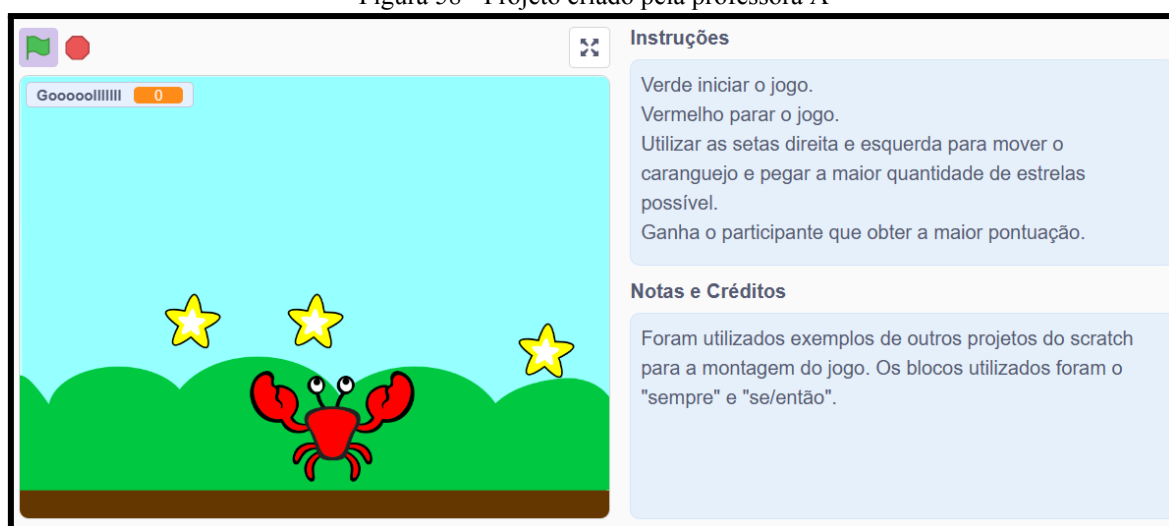
Fonte: Dados da pesquisa

Neste caso, a utilização do bloco de controle “*sempre*” possibilita estabelecer um critério que define uma condição de vitória no jogo. De acordo com Joini, Jali e Junaini (2015) programar jogos com Scratch envolvendo a utilização de blocos de repetição e condicionais podem ser

uma possibilidade para contribuir com a aprendizagem dos estudantes em matemática e habilidades relativas à ciência da computação e ao PC. Nesse sentido, a construção de projetos no Scratch pode proporcionar a compreensão “sobre o que está sendo proposto e não somente decorem e apliquem fórmulas” (SCOLARI, BERNARDI, CORDENONSI, 2007, p.3).

A professora A também optou pela construção de um jogo que consiste em movimentar um caranguejo com as setas para direita e esquerda de modo que capture as estrelas que caem verticalmente pelo palco. A Figura 58 exhibe parte do cenário do jogo e algumas instruções aos jogadores.

Figura 58 - Projeto criado pela professora A

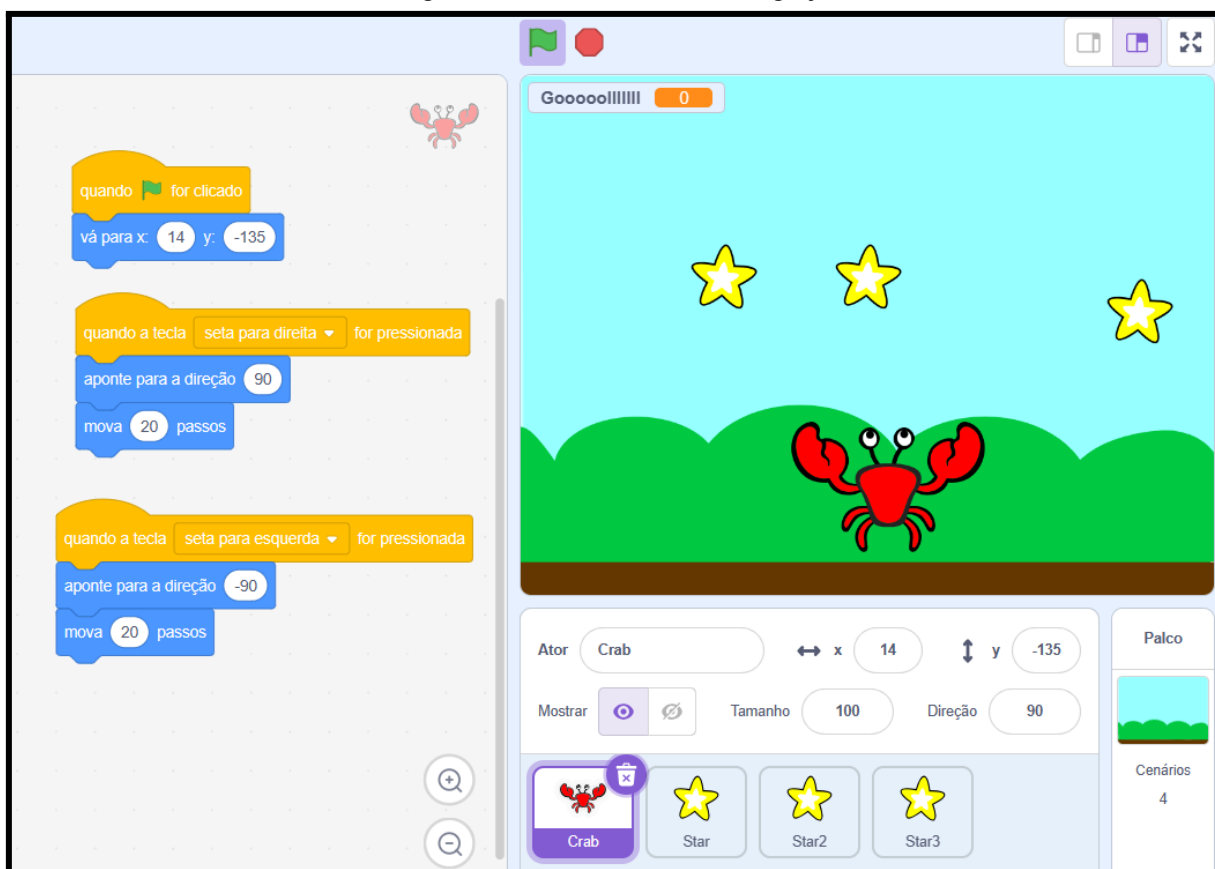


Fonte: Dados da pesquisa

A docente propõe que os estudantes joguem o projeto criado por ela e na sequência, em grupo ou em duplas, os estudantes construam os seus próprios projetos explorando os blocos de comando e expressando sua criatividade ao produzi-los.

Na programação do jogo, existem 4 atores a serem programados, as estrelas (3 delas) e o caranguejo. Primeiramente, é necessário movimentar o caranguejo que desloca-se para esquerda e para à direita. A Figura 59, a seguir, expressa o algoritmo criado para que o caranguejo se deslocasse dessa forma.

Figura 59 - Movimentando o caranguejo



Fonte: Dados da pesquisa

O comando “*aponte para a direção*” combinado com um número a ser atribuído, indica a direção que o caranguejo vai se deslocar, quando atribuído o número 90, faz com que o ator aponte para direita e para esquerda no caso de -90. Essa situação criada pela docente possibilita o trabalho com ângulos, como ela própria destacou em resposta a uns dos formulários “*ao programar no Scratch, os alunos podem aprender noções de ângulos*” (Professora A).

Essa etapa finaliza o curso de extensão realizado com as professoras dos 5º anos, nos quais pode-se observar um avanço dessas docentes em relação ao início dos encontros onde muitas delas sequer tinham noções de programação.

Na sequência, apresenta-se todas as histórias infantis que foram produzidas, principal tarefa dos encontros formativos, destacando os *scripts* e os conceitos matemáticos que podem ser abordados nestas produções.

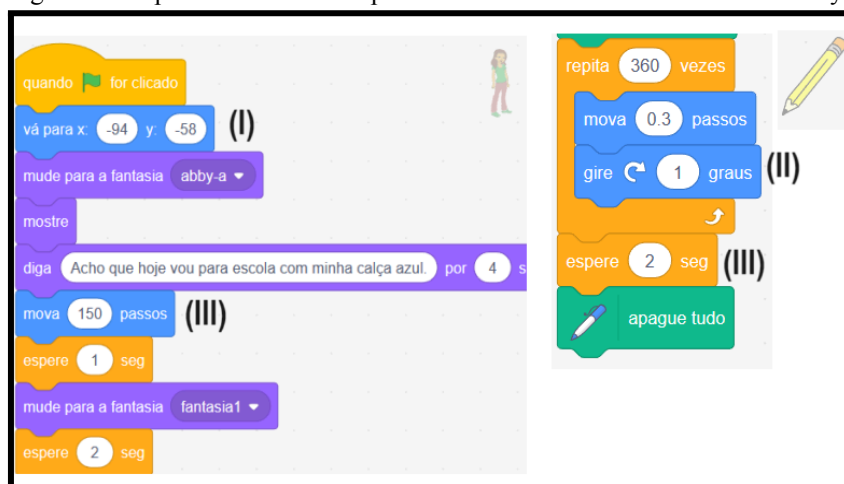
6.6 Aprendizagem matemática na construção de histórias infantis por meio da programação no Scratch

O produto final dos encontros formativos foi a elaboração de uma história infantil por parte das docentes, podendo ser realizada em grupo de até quatro professoras, as quais tiveram autonomia para escolher ou criar a sua.

- As docentes R,S e T criaram uma história autoral que intitularam de “As aventuras de Abby”;
- Inspirada pela obra de Tarsila do Amaral, a professora L criou uma narrativa que não apenas explora as obras e vida da artista, mas também destaca uma diversidade de formas geométricas que podem ser exploradas com os alunos;
- As docentes C, D e E construíram uma história que retrata um passeio pela floresta e as aventuras de dois animais;
- A professora I elaborou uma trilha das formas geométricas no qual o ator principal percorre um tabuleiro apresentando as formas geométricas e suas propriedades.

Na programação das histórias pelas professoras R, S e T foram utilizados conhecimentos referentes a **coordenadas cartesianas**, **movimentação no plano cartesiano (I)**, **ângulos** ao construir formas geométricas que se apresentam na história (II), as **unidades de medidas** de tempo em segundos e os deslocamentos tendo como medida os passos do personagem (III), conforme são exibidos na Figura 60.

Figura 60: Aspectos matemáticos presentes na história “As aventuras de Abby”



Fonte: Dados da pesquisa

Descrição da imagem: A imagem apresenta parte do script utilizado na programação da história. Os blocos que

estão à esquerda referem-se a posição, fala e movimentação da personagem. Já os blocos de comando à direita foram pensados para construção de uma circunferência. **Fim da descrição.**

Esses conceitos que estão presentes na história construída pelas professoras R, S e T também apareceram na construção dos demais projetos das outras docentes. Alguns apareceram mais em uma história do que em outras, mas em todos os projetos construídos é possível perceber blocos de comando que remetem a aspectos matemáticos referentes a ângulos, unidades de medida, construção de polígonos, entre outros que fomentam a aprendizagem e que se mostraram necessários para a resolução de um problema e para chegarem ao produto final, que se constitui na elaboração de uma história.

Na história criada pela professora L, Minha amiga Tarsilinha, as **formas geométricas** presentes e **noções sobre porcentagem** se destacaram, conforme pode ser observado na Figura 61, pois a docente precisava reduzir o tamanho da personagem de modo que o cenário não ficasse encoberto.

Figura 61: Noções sobre formas geométricas e porcentagem na história “Minha amiga Tarsilinha”



Fonte: Dados da pesquisa

Descrição da Imagem: A imagem a esquerda apresenta os blocos de programação utilizados na história, entre eles, o bloco “*define o tamanho como 80%*”. À direita, um trecho da história “Minha amiga Tarsilinha”, no qual uma menina vestida de bailarina apresenta a Tarsilinha que na imagem aparece sorridente vestindo uma blusa vermelha com botões e uma saia no mesmo tom, rodeada por três gatos. **Fim da descrição.**

A história construída pela professora com o Scratch potencializou o desenvolvimento da criatividade e a oportunidade de trabalhar com projetos que envolvem a geometria, conforme destacado nas conversas com as professoras E e G no Quadro 19.

Quadro 19: Contribuições do Scratch para o fomento da criatividade e da geometria

Professora E: *Me ajudou a perceber que existem outras formas de ensinar Matemática e também de ensinar aprendendo. Fomentando a autoria e, sobretudo, a **criatividade** do estudante.*

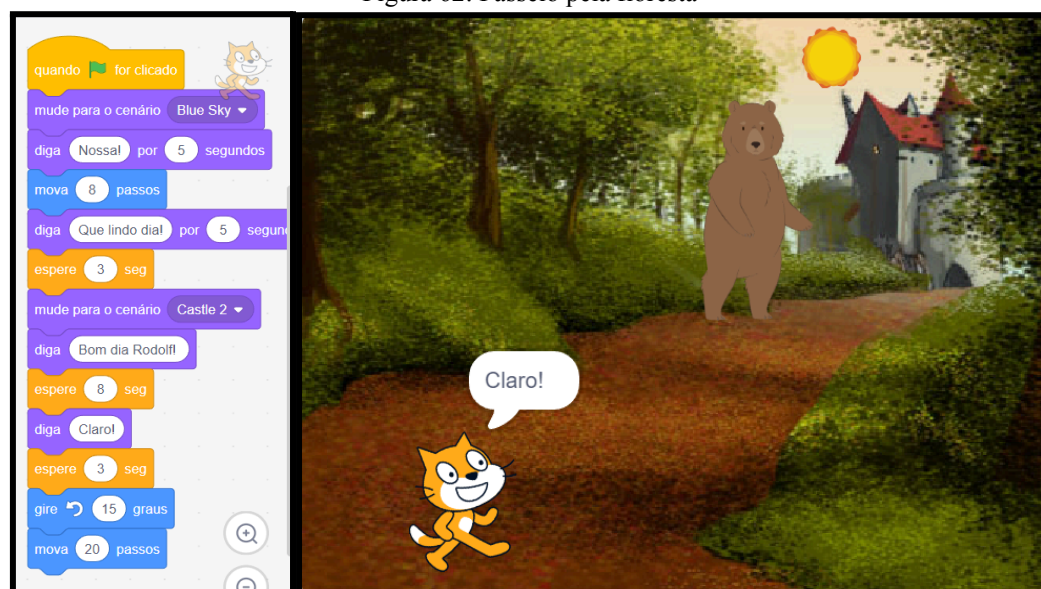
Professora G: *As ideias iniciais para a criação da história não funcionaram, [...] mas fui adaptando as ideias. Além disso, tive de pesquisar alguns recursos que me possibilitaram formas de criar e desenvolver projetos em sala de aula abordando a Geometria.*

Fonte: Dados da pesquisa

As docentes mencionaram aspectos didáticos que entendem como relevante e que podem ser explorados ao criar projetos com Scratch. Nesse sentido, pontua-se que o foco dos encontros formativos foram atendidos haja visto que a premissa está em auxiliar para que as docentes não sejam apenas consumidoras de tecnologia, mas que também possam ser construtoras de novas ferramentas e projetos que possibilitem a reflexão e discussão para a aprendizagem de matemática (CURCI, 2017).

A história construída pelas docentes C,D e E traz alguns elementos referentes à noções de **ângulos**, assim como são utilizadas **unidades de medida de tempo** para que haja sincronização entre as ações exibidas na tela e as falas dos personagens, conforme são exibidos na Figura 62.

Figura 62: Passeio pela floresta



Fonte: Dados da pesquisa

Descrição da imagem: Em um cenário de uma floresta com um castelo ao fundo, apresenta-se um diálogo entre um grande urso marrom com o gato, predominantemente na cor laranja, mascote do Scratch. **Fim da descrição.**

O bloco “*diga [claro!]*” é utilizado em resposta ao convite realizado pelo urso para passar pela floresta. Nesse sentido, para dar a ideia de deslocamento do gato em direção ao urso, utiliza-se o bloco “*gire 15 graus*”. Foi a solução encontrada pelo trio de professoras para resolução do problema por meio da exploração e tentativas com o Scratch. Além do mais, pode-se destacar que os produtos criados pelas professoras podem ser levadas para sala de aula possibilitando às crianças o aprender aos Pares, na medida em que constroem os seus próprios projetos e criam suas próprias histórias. Ou seja, nesta perspectiva de formação, dá-se atenção para que se proponha atividades mais livres e com potencial de maior envolvimento (Paixão) (HALBERSTADT; FIOREZE, 2023).

O projeto construído pela professora I, “Trilha das Figuras Geométricas”, a docente utilizou-se na programação **estruturas relacionadas a relações de igualdade (=) e desigualdade (<)**, como uma condicionante para realização de uma ação, conforme exibido na Figura 63.

Figura 63: Utilização de relações de igualdade e desigualdade na programação



Fonte: Dados da pesquisa

Descrição da Imagem: Um caranguejo percorre um tabuleiro repleto de formas geométricas, como um retângulo amarelo, um triângulo azul, um círculo vermelho e um quadrado verde. Cada vez que o caranguejo chega numa casa contendo uma dessas formas é solicitado ao usuário que digite a forma que se apresenta. **Fim da descrição.**

Salienta-se, também, a utilização da variável “x” que está sendo utilizada para determinar a posição do caranguejo na trilha para que sejam realizadas as perguntas relacionadas ao nome das formas geométricas. Embora não tenha sido o foco dos encontros de formação, a

necessidade da docente no momento da construção do seu projeto fez com que fosse utilizada a ideia de variáveis.

Mesmo não sendo o foco principal da pesquisa, pontua-se que seja relevante considerar que a programação proporcionou a contribuição para a construção de outras habilidades que não estavam previstas. Ao pensarem um movimento para um personagem, as docentes precisaram utilizar blocos de comandos para representá-lo na programação, elaborando um algoritmo ou mais de um algoritmo que realize o movimento desejado. Nesse sentido, foi necessário abstrair a forma como os atores se movimentam assim como selecionar as informações principais para contar as histórias.

A utilização do Scratch potencializou o ensino da matemática, principalmente no que se refere às habilidades curriculares que são colocadas para os 5º anos no referencial curricular do município da região metropolitana de Porto Alegre em que foi realizada a pesquisa:

- **(EF04MA17RS-1 ES45MA-1)** Identificar e nomear figuras geométricas planas e espaciais reconhecendo suas características e analisando suas planificações;
- **(EF05MA14RS-1ES05-1)** Localizar e compreender diferentes representações de pontos ou objetos, usando pares ordenados de números e/ou letras, em desenhos apresentados em malhas quadriculadas, em planilhas eletrônicas e coordenadas geográficas, a fim de desenvolver as primeiras noções de coordenadas cartesianas;
- **(EF04MA18RS-1ES045MA-3)** Compreender noções de ângulo e seus significados com apoio de material manipulável, dobraduras, instrumentos de medição e softwares geométricos.

Destaca-se também que, apesar do foco estar nas professoras que atuam nos 5º anos, habilidades de outros anos também emergem. Por exemplo, quando uma docente insere uma imagem, é necessário ajustar e comparar o tamanho desta imagem com as demais, trabalhando com a proporcionalidade. Além disso, surgem questões relacionadas aos tempos de fala entre os personagens para evitar sobreposição nas falas, assim como o uso de unidades de medida de tempo em segundos e o deslocamento dos personagens, medido pelos passos de cada ator.

Pondera-se que, no desenvolvimento de projetos relacionados à construção de histórias infantis por meio da programação no Scratch, promove-se a aprendizagem de matemática e, ao mesmo tempo, possibilita ao docente a apropriação da linguagem computacional. Neste sentido, a formação realizada buscou trazer subsídios para as professoras de modo a possibilitar a elaboração de práticas pedagógicas criativas que promovam a apropriação do PC e seus quatro pilares, assim como a matemática. Ao construir histórias infantis com o auxílio do Scratch, as docentes puderam explorar diversos conceitos que abordam com seus estudantes, buscando maneiras lúdicas e exploratórias de trabalhar essas ideias em suas salas de aula. Salienta-se, também, que a visão que as docentes tinham acerca do Pensamento Computacional foi modificada com o entendimento de que o PC é uma habilidade importante a ser desenvolvida nos anos iniciais podendo ser estabelecidas relações com vários componentes curriculares.

Finalizaram o curso em sua totalidade, com as atividades e 75% de frequência, 16 das 20 docentes que assinaram o termo. Infelizmente, devido a falta de tempo hábil, não foi possível realizar uma apresentação por parte das docentes expondo os projetos construídos e discutindo no grande grupo. Como ideia de oferta para uma próxima edição da formação, considera-se necessário reduzir o intervalo entre os encontros para um melhor aproveitamento das formações, bem como aumentar a quantidade de horas de formação para um aprofundamento maior nos projetos.

Na próxima seção, apresenta-se as considerações finais, destacando as contribuições deste estudo para o campo da educação matemática como uma forma de promover o ensino do PC e a matemática de forma criativa.

7. CONSIDERAÇÕES FINAIS

Inicia-se essa pesquisa trazendo reflexões sobre os movimentos do professor pesquisador que conduziram para a investigação sobre o PC e a programação em sala de aula. A partir de experiências anteriores em ações extensionistas envolvendo formação continuada de professores, percebeu-se que docentes gostam de relatar suas experiências, contar sobre as suas trajetórias, tanto profissional como acadêmica. O desejo das educadoras de compartilhar suas histórias abre caminhos para a criação de uma proposta de formação que não se restringe exclusivamente à matemática. Ao explorar a criatividade na elaboração de narrativas envolvendo animações, diálogos e jogos utilizando o Scratch, identifica-se oportunidades para o desenvolvimento de habilidades associadas ao Pensamento Computacional.

Nesse sentido, estabeleceu-se a seguinte pergunta de pesquisa: **“Quais conhecimentos relacionados ao Pensamento Computacional e à matemática podem ser construídos por professoras dos 5º anos da rede municipal de um município da região metropolitana de Porto Alegre ao criar histórias infantis por meio da programação no Scratch?”**, visando investigar os conhecimentos relacionados ao pensamento computacional e a matemática que podem emergir a partir da criação de histórias por meio da programação com Scratch das docentes dos 5º anos da rede municipal de um município da região metropolitana de Porto Alegre.

Ao construir uma história no Scratch, as professoras precisaram programar no Scratch para deslocar seus personagens pelo palco, realizar diálogos entre os personagens, trocar de cenário e até mesmo construir formas geométricas. Nesse sentido, a formação que foi realizada buscou contribuir com as práticas das professoras de modo que elas pudessem criar com o Scratch (pequenos contos, histórias de vida e histórias infantis). De modo a possibilitar criar situações e desafios e programar de maneira que as professoras possam não meramente utilizar as tecnologias digitais, mas também criar com elas. Além disso, ressalta-se que o processo de programar e os produtos resultantes destas criações podem ser formas de contribuir para a aprendizagem da matemática.

Entende-se que, ao tentar construir um algoritmo por meio de uma sequência de blocos com a programação, as docentes se utilizam de conhecimentos matemáticos para a produção desses projetos. Esses conceitos matemáticos que emergiram a partir dos projetos

realizados são evidenciados na análise de dados pelas professoras, nas quais pode-se observar com uma maior frequência conceitos relacionados ao plano cartesiano ao utilizar números positivos e negativos no bloco “*mova [...] passos*” para deslocar personagens para esquerda ou direita, assim como movê-lo de um ponto a outro no palco. A multiplicação com inteiros ao combinar blocos dentro de um bloco “*repita [...] vezes*”; noções referentes a ângulos, ao fazer com que um personagem mude sua trajetória, ou ainda, na construção de formas geométricas. Também evidencia-se ideias referentes a proporcionalidade ao analisar os tamanhos dos sprites com relação ao cenário.

A partir das análises, foi possível observar a presença dos 4P's da Aprendizagem Criativa, ao passo que as professoras se envolveram na construção de histórias e animações (**projetos**) no Scratch baseados em seus interesses (**paixões**), muitas vezes com o auxílio de uma colega ou do professor pesquisador (**pares**), no qual puderam aprender coisas novas na busca por construir algo (**pensar brincando**). Desse modo, vale ressaltar que as TD contribuíram nesse processo de apropriação do PC, tendo em vista que as professoras construíram conhecimentos sobre a matemática a partir da investigação sobre as suas programações e pelas tentativas ao encaixar os blocos de comando para executar um determinado movimento. A testagem da programação mostrou-se frequente durante o desenvolvimento dos projetos das professoras. Por meio de cada teste foi possível visualizar o que estava sendo criado na janela de visualização ou palco do software, bem como se o algoritmo elaborado estava de acordo com os desejos das docentes.

Pode-se dizer, também, que as impressões do grupo de professoras foi constantemente sendo modificada ao longo dos encontros formativos. Ao passo que muitas docentes relacionavam este construto com a utilização das TD, visão que foi sendo desconstruída no decorrer das formações. Para além disso, percebeu-se que os 4 pilares do PC estavam presentes no processo de criação dos projetos, elaborando as cenas das histórias (**decomposição**), identificando regularidades nos movimentos de personagens facilitando a resolução de outros problemas (**reconhecimento de padrões**), filtrando informações que são relevantes na produção do projeto (**abstração**) e, por fim, desenvolvendo uma sequência de passos ordenada capaz de reproduzir as ações que foram pensadas pelas docentes. Nesse sentido, ressalta-se que os encontros de formação continuada permitiram que as professoras desenvolvessem projetos no Scratch que possibilitam a apropriação de conceitos relacionados

ao PC e a matemática, bem como trouxe propostas que articulam esses dois campos e proporciona ideias de ações pedagógicas que podem fomentar o trabalho em grupo, autonomia e criatividade dos estudantes.

A dissertação teve como proposta a realização de um curso de formação continuada como meio de difusão de conhecimentos relacionados ao PC e à matemática, utilizando a programação no Scratch. Como sugestão para estudos futuros, propõe-se a análise dos planejamentos das participantes da formação, a fim de verificar como estão incorporando os conceitos aprendidos no curso de extensão em suas salas de aula. Em relação a aprimoramentos e melhorias nos encontros formativos, considera-se importante a introdução de atividades desplugadas, tendo em vista que algumas escolas da rede enfrentam limitações de equipamentos e acesso escasso à internet, o que por vezes pode dificultar a implementação da proposta plugada. Outro aspecto relevante para uma próxima edição de cursos de formação voltados ao pensamento computacional seria a promoção de mais momentos de trocas entre as professoras, com a realização de mais tarefas e projetos em grupos, especialmente as primeiras propostas que se deram de forma mais individual, bem como oportunidades para compartilhar ideias sobre os trabalhos realizados e práticas envolvendo o PC.

Com relação à formação do pesquisador enquanto professor de matemática, salienta-se a importância da realização da pesquisa, tendo em vista a experiência de ter realizado uma formação continuada com um grupo de professoras, bem como o crescimento obtido ao longo deste processo. Os dados da pesquisa apontam para a importância da utilização do Scratch, como forma de promover o PC e a matemática, assim como o fortalecimento da criatividade a partir da construção dos projetos realizados. Pode-se vivenciar na prática as ideias de Resnick (2012, 2014, 2020), Wing (2006, 2010) e Brackmann (2017) quando tratam o PC como uma habilidade essencial para várias áreas do conhecimento e para todas as pessoas.

Por fim, entende-se que a pesquisa pode contribuir para uma reflexão sobre a relevância em buscar desenvolver habilidades relacionadas ao PC desde os anos iniciais, ressaltando a necessidade de ampliar a formação continuada de professores desta etapa da educação básica com fins de difundir práticas pedagógicas criativas que possibilitem a aprendizagem da matemática e do PC. Destaca-se, ainda, a importância desse debate na área da Educação, em especial na Educação Matemática, já que existe a compreensão de preparar

os estudantes para os desafios contemporâneos, que exige, cada vez mais, sujeitos criativos e aptos a resolverem problemas.

REFERÊNCIAS

- ALVES, A.M.M.; GRUTZMANN, T.P. Literatura infantil no ensino da matemática: relações presentes na formação inicial do futuro docente. **Caderno de Letras**, n. 38, p. 201-214, 2020.
- BACICH, L.; MORAN, J. **Metodologias ativas para uma educação inovadora: uma abordagem teórico-prática**. Porto Alegre: Penso, 2018.
- BARROS, T.T.T. **Formação em Pensamento Computacional utilizando Scratch para Professores de Matemática e Informática da Educação Fundamental**. 2020. 174f. Tese (Doutorado em Educação). Universidade Federal do Rio Grande do Sul, Porto Alegre, 2020.
- BBC NEWS Brasil. **O que é a sequência de Fibonacci e por que é chamada de “código secreto da natureza”?**. YouTube, 2021. Disponível em: <<https://www.youtube.com/watch?v=cHZWZhHQq4g>>. Acesso em: 28 de nov. de 2022.
- BERNAL, A. P. **A história do quadradinho**. São Paulo: Aliança Editora. 1999.
- BERS, M. **Designing digital experiences for positive youth development: From playpen to playground**. New York, NY: Oxford University Press, 2012.
- BERS, M. Coding and computational thinking in early childhood: The impact of ScratchJr in Europe. **European Journal of STEM Education** 3, p. 1-13, 2018.
- BITENCOURT, A. L.; FIOREZE, L. A.; BÚRIGO, E. Z. Um olhar para o cotidiano dos alunos de um 6º ano do ensino fundamental: reflexões sobre o evento “Show de Talentos” e as aulas de matemática. In: FIOREZE, L. A.; HALBERSTADT, F. F. **Aprendizagens e Vivências no Ensino de Matemática em tempos de pandemia**. Porto Alegre, RS: Editora Fi, 2021.
- BITENCOURT, A. L. **Diálogo de estudantes do ensino fundamental em aulas de matemática com o software de programação Scratch**. 2022. 144f. Dissertação (mestrado em ensino de matemática). Universidade Federal do Rio Grande do Sul (UFRGS), Porto Alegre, RS, Brasil, 2022.
- BLUM, L.; CORTINA, T. J. CS4HS: an outreach program for high school CS teachers. Covington, Kentucky, USA. **Proceedings of the 38th SIGCSE technical symposium on Computer science education**. Covington, Kentucky, USA: ACM, p. 19–23, 2007.
- BOGDAN, R; BIKLEN, S. **Investigação Qualitativa em Educação: uma introdução à teoria e aos métodos**. Lisboa: Porto Editora, 1994.
- BONA, A.S. de. **(Des)Pluga: o Pensamento Computacional atrelado a Atividades Investigativas e a uma Metodologia Inovadora**. São Paulo: Pragmatha, 2021. 374 p.

BORBA, M. C.; ARAÚJO, J. L. **Pesquisa qualitativa em educação matemática**. 6 ed. Belo Horizonte: Autêntica Editora, 2019. (E-book) Edição Kindle

BORTOLOSSI, H. **Pensamento Computacional na BNCC**. YouTube, 2019. Disponível em: <<https://www.youtube.com/watch?v=nFI5RKQVVMs>>. Acesso em: 25 de nov. de 2022.

BRACKMANN, C. **Desenvolvimento do Pensamento Computacional Através de Atividades Desplugadas na Educação Básica**. 2017. 226f. Tese. Doutorado em informática na educação. 2017. Universidade Federal do Rio Grande do Sul (UFRGS), Porto Alegre, RS, Brasil, 2017.

BRACKMANN, C. **Computacional: Educação em Computação**. 2023. Disponível em: <<https://www.computacional.com.br/>>. Acesso em: 13 de jul. 2023.

BRASIL. Decreto 6.300, de 12 de dezembro de 2007. **Dispõe sobre o Programa Nacional de Tecnologia Educacional - Proinfo**. Disponível em: <https://www.planalto.gov.br/ccivil_03/_ato2007-2010/2007/decreto/d6300.htm>. Acesso em: 10 de dez. 2022

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

BRASIL. Ministério da Educação. **Resolução CNE/CEB 2/2022 - Base Nacional Comum Curricular Computação - complemento à BNCC**. Brasília, 2022.

BRENNAN, K.; RESNICK, M. Using artifact-based interviews to study the development of computational thinking in interactive media design. Paper presented at **Annual American Educational Research Association Meeting**, Vancouver, BC, Canada, 2012.

CANINI, Renato. **Um redondo pode ser quadrado?**. São Paulo: Formato, 2007.

CLEMENTS, D. H.; NASTASI, B. K. Effects of computer environments on social-emotional development: Logo and computer-assisted instruction. In: MADDUX, C. D. (Ed.). **Logo in the Schools**. New York: The Haworth Press, p. 11-31, 1999.

CODE. **Organização sem fins lucrativos que ensina programação a pessoas de todas as idades**. Disponível em: <<https://code.org/>>. Acesso em: 20 Nov. 2021.

COLINS, F.; MACHADO, A. G.; GONÇALVES, T. O. Alfabetização matemática e literatura infantil: possibilidades para uma prática integrada. **Revista de Educação em Ciências e Matemática**, Amazônia, v. 13, p. 75-84, 2016.

CÔRREA, E. B. **O desenvolvimento do pensamento computacional e algébrico na formação inicial de professores de matemática: um estudo de caso com Scratch**. 2020. 237f. Dissertação (Mestrado em Ensino de Ciências e Educação Matemática) - Universidade Estadual de Ponta Grossa, Ponta Grossa, 2020.

CRUZ, N. **81% da população brasileira acessou a Internet em 2021, revela pesquisa.**

NIC.br, 23 jun. 2022. Disponível em:

<<https://www.nic.br/noticia/na-midia/81-da-populacao-brasileira-acessou-a-internet-em-2021-revela-pesquisa/>>. Acesso em: 06 ago. 2023.

CURCI, A. P. F. **O software de programação Scratch na formação inicial do professor de matemática por meio da criação de objetos de aprendizagem.** 2017. 143f. Dissertação (mestrado em ensino de matemática). – Universidade Tecnológica Federal do Paraná (UTFPR), Londrina, PR, Brasil, 2017.

DANTAS, M. A. **Literatura infantil como estratégia para estimular habilidades do pensamento computacional: uma proposta para professores do ensino fundamental.**

2022. 123f. Dissertação (Mestrado Profissional em Inovação em Tecnologias Educacionais) - Instituto Metrópole Digital, Universidade Federal do Rio Grande do Norte, Natal, 2022.

DANYLUK, O. **Alfabetização matemática: as primeiras manifestações da escrita infantil.** Porto Alegre: Sulina, 1998.

DORNELES, A. C. de F., KOLOGESKI, A. L., & BONA, A. S. de. Comparando oficinas com atividades plugadas e desplugadas: como despertar o interesse dos alunos em sala de aula? São Paulo: **Revista Fundação**, v. 1, p. 38–49, 2023. Disponível em:

<<https://revistafundacao.fsa.br/ojs/index.php/rfa/article/view/11>>. Acesso em: 10 nov. 2023.

ECHEVERRÍA, M. P. P.; POZO, J. I. Aprender a resolver problemas e resolver problemas para aprender. In: POZO, J. I. (Org.). **A solução de problemas.** Porto Alegre: Artes Médicas, 1998.

FAINGUELERNT, E. K. **Educação matemática: representação e construção em geometria.** Porto Alegre: Artes Médicas Sul, 1999.

FERREIRA, F. I. Reformas educativas, formação e subjectividades dos professores. Rio de Janeiro: **Revista Brasileira de Educação**, v. 13, n. 38, p. 239-251, 2008.

FIELDS, D. A.; PANTIC, K.; KAFAI, Y. B. "I have a tutorial for this": The language of online peer support in the Scratch programming community. In: **Anais do Interaction Design and Children**, 2015, Nova York. Anais. Nova York: ACM Press, 2015. p. 229-238.

FIOREZE, L.A. **MathemaTIC: Investigar o aprender Matemática por meios e formas da Cultura e Tecnologia Digital.** Projeto de pesquisa, Porto Alegre, 2021.

FONSECA, M. da C. F. R., et al. **O ensino da geometria na escola fundamental – três questões para a formação do professor dos ciclos iniciais.** Belo Horizonte: Autêntica, 2009

FRANÇA, J.B.; SABURIDO, B.; DIAS, A.F. **Desenvolvendo o Pensamento Computacional por meio de Histórias: Uma Estratégia para Docentes do Ensino Básico.** Sociedade Brasileira de Computação, 2022.

- FÜRKOTTER, M.; MORELATTI, M. R. M. **As tecnologias de informação e comunicação nos cursos de licenciatura em matemática**. Série-Estudos- Periódico do mestrado em Educação da UCDB, Campo Grande- MS, n.26, p. 51-64, jul./ dez, 2008.
- GLIZT, F. R. de O. **O pensamento computacional nos anos iniciais do ensino fundamental**. 2017. Dissertação de Mestrado. Universidade Tecnológica Federal do Paraná.
- GRAVINA, M. A.; SANTAROSA, L. M. **A aprendizagem da Matemática em Ambientes Informatizados**. IV Congresso RIBIE. Brasília. 1998.
- HALBERSTADT, F; FIOREZE, L. A. **Pensamento Computacional e atividades desplugadas: um curso de extensão para professores dos anos iniciais**. In: VIII Escola de Inverno de Educação Matemática, 2023. Santa Maria. Anais de evento.
- HALL, A. **O bosque das figuras planas**. Porto: Ambar, 2009.
- ISKRENOVIC-MOMCILOVIC, O. **Improving Geometry Teaching with Scratch**. International Electronic Journal of Mathematics Education, vol. 15, no. 2, 2022, p.1-8.
- JOINI, N. S., JALI, N., & JUNAINI, S. N. **An interactive mathematics game using Scratch programming**. Proceedings of Conference Technology and Innovation Conference, Sarawak, Malaysia, 2015.
- KALELIOGLU, F.; GÜLBAHAR, Y. **The Effect of Instructional Techniques on Critical Thinking and Critical Thinking Dispositions in Online Discussion**. Educational Technology & Society, v. 17, n. 1, p. 248-258, 2014.
- KAPLANCALI, U. T.; DEMIRKOL, Z. Teaching coding to children: A methodology for kids 5+. International Journal of Elementary Education, v. 6, n. 4, p. 32–37, 2017.
- KAY, A. Background on how children learn. Glendale: Viewpoints Research Intitute, 2003. (VPRI memo M-2003-002). Disponível em <http://www.vpri.org/pdf/m2003002_how.pdf> . Acesso em: 30 jan. 2024.
- KING, S. M. **O homem que amava caixas**. São Paulo: Brinque-book, 2010.
- KILHAMN, C.; BRÅTING, K.; ROLANDSSON, L. **Teachers' arguments for including programming in mathematics education**. In: NORMA 20, The Ninth Nordic Conference on Mathematics Education, Oslo, Norway, 1-4 June 2021. pp. 169-176. Svensk förening för MatematikDidaktisk Forskning-SMDF, 2021.
- LIFELONG KINDERGARTEN GROUP. **Reference Guide Scratch**. MIT Media Lab, 2011. Disponível em: <<http://info.scratch.mit.edu/Support/>> . Acesso: em 20 abr. 2021.
- LIMA, F. J.; LIMA, R. A. F.; VIEIRA, P. A. de M. **O Traço de União da Áudio-descrição: versos e Controvérsias**. Revista Brasileira de Tradução Visual, v. I, 2009.

LEE, Y. Y. **Scratch: multimedia programming environment for young gifted learners.** *Gifted Child Today*, v. 34, n. 2, p. 26–31, 2011.

LORENZATO, S. **Educação infantil e percepção matemática.** 3ª Ed.rev. Campinas, SP. Autores Associados, 2011.

LOPES, A., OHASHI, A. Estimular o Pensamento Computacional através da Computação desplugada aos alunos do Ensino Fundamental. In: **Anais do Workshop de Informática na Escola.** 2019. p. 424.

MALONEY, J., RESNICK M., RUSK N., SILVERMAN, B., EASTMOND E. **The Scratch Programming Language and Environment.** *ACM Transactions on Computing Education*, Vol. 10, No. 4, Nov. 2010

MILLER, J.; LARKIN, K. **Using Coding to Promote Mathematical Thinking with Year 2 Students: Alignment with the Australian Curriculum.** In: *Mathematics Education Research Group of Australasia*, 2017.

MONJELAT, N. **Programación de tecnologías para la inclusión social con Scratch: Prácticas sobre el pensamiento computacional en la formación docente.** *Revista Electrónica Educare*, v. 23, n. 3, p.182-206, dez. 2019.

OLTEANU, C. Programming, mathematical reasoning and sensemaking. **International Journal of Mathematical Education in Science and Technology**, 2020. Disponível em: <<https://www.tandfonline.com/doi/full/10.1080/0020739X.2020.1858199>> . Acesso em: 10 de nov. 2023.

PAPERT, S. **Logo: computadores e educação.** São Paulo: Editora Brasiliense, 1985.

PAPERT, S. **A Máquina das Crianças: repensando a escola na era da informática.** Porto Alegre: Artes Médicas, 1994.

PARHAM-MORCELLO, JENNIFER *et al.* **Story Programming: Explaining Computer Science Before Coding.** In: *Proceedings of the 50th SIGCSE'19.* 2019. p. 379-385.

PASSOS, C. L. B.; NACARATO, A. M.. **Trajectoria e perspectivas para o ensino de Matemática nos anos iniciais.** *Estudos Avançados*, v. 32, n. 94, p. 119–135, set. 2018.

PEREIRA, M.C. Construção de jogos por meio da programação no Scratch. In: **Encontro brasileiro de estudantes de pós-graduação em educação matemática**, 2021. Campina Grande, PB. Anais de evento. Campina Grande: Universidade Estadual da Paraíba.

PEREIRA, M. C. ; FIOREZE, L. A. ; BONA, A. S. . Uma lógica reflexiva na construção de um curso sobre programação para professores: dialogando com o pensamento computacional e a etnomatemática. **O pensamento computacional para inclusão.** 1 ed., 2022, v. 1, p. 77-91.

RAABE, A. L. A.; BRACKMANN, C. P. ; CAMPOS, F. R. **Currículo de referência em tecnologia e computação: da educação infantil ao ensino fundamental**. Centro de Inovação para a Educação Básica, 2018.

RAVI, K.; SOMAN, K.; MENON, P. Alg-Design: Facilitates to Learn Algorithmic Thinking for Beginners. In: **9th International Conference on Computing, Communication and Networking Technologies (ICCCNT)**, p. 1–6, 2018.

RESNICK, M. *et al.* Scratch: Programming for all. **Communications of the ACM**, v. 52, n. 11, p. 60–67, 2009.

RESNICK, M. **Give P's a Chance: Projects, Peers, Passion, Play**. Constructionism and Creativity Conference, opening keynote. Vienna, 2014.

RESNICK, M. 2017. **Lifelong Kindergarten: Cultivating Creativity through Projects, Passion, Peers, and Play**. MIT Media Lab, 2017.

RESNICK, Mitchel. **Jardim de infância para a vida toda: por uma aprendizagem criativa, mão na massa e relevante para todos**. Penso Editora, 2020.

RIBAS, S. R. S. **Desenvolvimento de proposta formativa em pensamento computacional na prática docente: o uso do ScratchJr**. Dissertação. Universidade Federal de Minas Gerais (UFMG), Belo Horizonte, MG, Brasil, 2022.

ROCHA, K. C. **Programação em Scratch na sala de aula de Matemática: investigações sobre a construção do conceito de ângulo**. 2017. 211 f. Dissertação (Mestrado Profissional em Ensino de Matemática) –Programa de Pós-Graduação em Ensino de Matemática, Instituto de Matemática e Estatística, Universidade Federal do Rio Grande do Sul, Porto Alegre, 2017.

ROMERO, J. C. **Contribuições do pensamento computacional no aprendizado da resolução de situações-problema no campo aditivo**. São Paulo; SP. 2020. 109 f. Dissertação (Mestrado em Ensino de Ciências Matemáticas) – Universidade Cruzeiro do Sul, São Paulo, 2020.

ROSA, T. A. **A abordagem STEAM e Aprendizagem Baseada em Projetos: O Desenvolvimento do Pensamento Computacional nos Anos Iniciais do Ensino Fundamental**. 157 f. Dissertação (Mestrado) -Programa de Mestrado em Gestão e Práticas Educacionais, Universidade Nove de Julho (PROGEPE-UNINOVE), São Paulo, 2022.

SANTOS, A.O.; OLIVEIRA, G. S. A prática pedagógica em geometria nos primeiros anos do ensino fundamental: construindo significados. **Revista Valore**, v.3 (1), p.388-407, 2018. Disponível em: <<https://revistavalore.emnuvens.com.br/valore/article/view/85>>. Acesso em: 05 de Mai. 2023.

SCOLARI, A. T.; BERNARDI, G.; CORDENONSI, A. Z. O Desenvolvimento do Raciocínio Lógico através de Objetos de Aprendizagem. **Revista Novas Tecnologias na Educação**,

Porto Alegre, v. 5, n. 2, 2007. DOI: 10.22456/1679-1916.14253. Disponível em: <https://seer.ufrgs.br/index.php/renote/article/view/14253>. Acesso em: 10 set. 2023.

SERAFIM, M. L.; SOUSA, R. P. de. Multimídia na educação: o vídeo digital integrado ao contexto escolar. (in) SOUSA, RP., MIOTA, FMCSC., and CARVALHO, ABG., orgs. **Tecnologias digitais na educação** [online]. Campina Grande: EDUEPB, 2011. 276 p. ISBN 978-85-7879-065-3.

SILVA, V. da S.; KLÜBER, T. E. Modelagem matemática nos anos iniciais do ensino fundamental: Uma investigação imperativa. **Revista Eletrônica de Educação**, [S. l.], v. 6, n. 2, p. 228–249, 2012. Disponível em: <<https://www.reveduc.ufscar.br/index.php/reveduc/article/view/394>>. Acesso em: 19 jan. 2024.

SMOLE, K. C. S.; CANDIDO, P. T.; STANCANELLI, R. **Matemática e literatura infantil**. 3. ed. Belo Horizonte: LÊ, 1996.

SMOLE, K. S.; DINIZ, M. I. **Materiais Manipulativos para o Ensino de Figuras Planas** -Vol.4: Coleção Mathemoteca. Penso Editora, 2016.

SOCIEDADE BRASILEIRA DE COMPUTAÇÃO (SBC). **Diretrizes para ensino de computação na educação básica Sociedade Brasileira de Computação**, 2018. Disponível em: <https://www.sbc.org.br/documentos-da-sbc/send/131-curriculos-de-referencia/1177-diretrizes-para-ensino-de-computacao-na-educacao-basica>. Acesso em: 20 jul. 2023.

SOUZA, O. S. de. **Capacitação em pensamento computacional voltada aos anos iniciais do ensino fundamental com base no cotidiano dos alunos**. Dissertação (Mestrado Profissional em Inovação em Tecnologias Educacionais) - Instituto Metrópole Digital, Universidade Federal do Rio Grande do Norte, Natal, 2022.

SOUZA, P. M. de. **Pensamento computacional e compreensão leitora : como estes conceitos se relacionam e como associá-los a obras de literatura infantil que abordam a matemática nos anos iniciais?** Trabalho de Conclusão de Curso. Universidade Federal do Rio Grande do Sul (UFRGS), Porto Alegre, RS, Brasil, 2022.

SOUZA, E, C. **O conhecimento de si: narrativas do itinerário escolar e formação de professores**. Tese (Doutorado)- UFBA, 2004.

SOUZA, A. P. G.; CARNEIRO, R. F. **Um ensaio teórico sobre literatura infantil e matemática: práticas de sala de aula**. Educação Matemática e Pesquisa, São Paulo, v. 17, n. 2. p. 392-418, 2015.

SPINELI, J. B.; LEME, J. C. da S.; BENINI, F. A. V. **Lógica de programação é bicho de sete cabeças? Scratch como introdução ao raciocínio lógico-dedutivo**. In: 11º Congresso de Iniciação Científica e Tecnológica do IFSP (XI CONICT), 2020, p. 1–5.

THIES, V. G.; ALVES, A. M. M. **Material didático para os anos iniciais :ler, escrever e contar.** In: NOGUEIRA, G.M. (org.). Práticas pedagógicas na Educação Infantil e anos iniciais do Ensino Fundamental: diferentes perspectivas. Rio Grande: Editora da FURG, 2013.

THEODOROU, C.; KORDAKI, M. Super Mario: a collaborative game for the learning of variables in programming. **International Journal of Academic Research**, v. 2, n. 4, p. 111–118, 2010.

VILLELA, B. **Os Três Porquinhos** - 2ª Ed. São Paulo: Paulinas, 2004.

WING, J. Pensamento Computacional: Um conjunto de atitudes e habilidades que todos, não só cientistas da computação, ficaram ansiosos para aprender e usar. **Revista Brasileira de Ensino de Ciência e Tecnologia**, v. 9, n. 2, 2006. Disponível em: <https://periodicos.utfpr.edu.br/rbect/article/view/4711>. Acesso em: 04 de Jan. 2022

WING, J. M. **Computational Thinking: What and Why?** 2010. 25 f. Manuscrito não publicado. Departamento de Ciência da Computação, Universidade Carnegie Mellon, Pittsburgh, PA. Disponível em: <https://www.cs.cmu.edu/~CompThink/resources/TheLinkWing.pdf>. Acesso em: 4 de Mar. 2022.

WING, J. **Computational Thinking Benefits Society.** Social Issues in Computing. New York: Academic Press, 2014.

YOON, A.H; YANG, H.W. **Quem vai ficar com o pêssego?.** Tradução de Thais Rimkus. 2ª ed. São Paulo: Callis Ed., 2010.

ZILIO, C. **Robótica educacional no ensino fundamental I: Perspectivas e práticas voltadas para a aprendizagem da matemática.** 53 p. Dissertação (Mestrado) — Universidade Federal do Rio Grande do Sul, Porto Alegre, 2020.

APÊNDICE A - TERMO DE CONCORDÂNCIA DA INSTITUIÇÃO

UNIVERSIDADE FEDERAL DO RIO GRANDE DO SUL FACULDADE DE
EDUCAÇÃO COMISSÃO DE PESQUISA Av. Paulo Gama, s/n, sala 918, Centro Histórico,
Porto Alegre, RS – Cep: 90046-900 – Fone: 3308.3098

Estamos realizando uma pesquisa que tem como objetivo **investigar as contribuições de um curso de formação continuada em Pensamento Computacional e Geometria para os professores dos 5º anos a partir de atividades plugadas com o Scratch**. Para tanto, solicitamos autorização para realizar este estudo nesta instituição. Também será utilizado um Termo de Consentimento Livre e Esclarecido (TCLE) para cada participante. A coleta de dados envolverá a gravação dos encontros específicos para execução da pesquisa das professoras no espaço de formação com a presença do professor. Os participantes do estudo serão claramente informados de que sua contribuição é voluntária e pode ser interrompida em qualquer tempo sem nenhum prejuízo. A qualquer momento, tanto os participantes quanto os responsáveis pela Instituição poderão solicitar informações sobre os procedimentos ou outros assuntos relacionados a este estudo. Este projeto foi aprovado pela Comissão de Pesquisa da Faculdade de Educação da Universidade Federal do Rio Grande do Sul. Todos os cuidados serão tomados para garantir o sigilo e a confidencialidade das informações, preservando a identidade dos participantes bem como das instituições envolvidas. Os procedimentos utilizados nesta pesquisa obedecem aos critérios de ética na pesquisa com seres humanos conforme Resolução nº 510/2016 do Conselho Nacional de Saúde. Nenhum dos procedimentos utilizados oferecem riscos à dignidade do participante. Todo material desta pesquisa ficará sob responsabilidade da pesquisadora coordenadora do estudo, Prof^a. Dra. Leandra Anversa Fioreze e, após cinco anos, será descartado. Dados individuais dos participantes coletados ao longo do processo não serão informados às instituições envolvidas, e será realizada a devolução dos resultados, de forma coletiva, para a escola, se assim for solicitado.

Por intermédio deste trabalho, esperamos contribuir na formação de professores dos 4º e 5º no que diz respeito a criação de práticas envolvendo a Geometria e o Pensamento Computacional. Agradecemos a colaboração dessa instituição para a realização desta atividade de pesquisa e colocamo-nos à disposição para esclarecimentos adicionais. A pesquisadora responsável por esta pesquisa é a Prof^a Dra. Leandra Anversa Fioreze do Departamento de Ensino e Currículo da Faculdade de Educação da UFRGS. A equipe poderá ser contatada por meio do telefone (51) 33084127. Maiores informações podem ser obtidas com o Comitê de Ética em Pesquisa da UFRGS pelo telefone (51) 3308.3738.

Local e data

Profª Dra. Leandra Anversa Fioreze (FACED/UFRGS)

Concordamos que os professores, que atuam nos 4º e 5º na rede municipal de ensino do município de Esteio, participem do presente estudo.

Esteio, ___ de _____ de 2022.

Responsável e cargo

APÊNDICE B - TERMO DE AUTORIZAÇÃO PARA UTILIZAÇÃO DE IMAGEM E SOM DE VOZ PARA FINS DE PESQUISA

Eu, _____, autorizo a utilização da minha imagem e som de voz, na qualidade de participante/entrevistado(a) no projeto de pesquisa intitulado [nome do projeto], sob responsabilidade de **[nome do(a) pesquisador(a) responsável] vinculado(a) ao/à [nome da instituição a qual o projeto e/ou pesquisador(a) responsável está vinculado(a)]**. Minha imagem e som de voz podem ser utilizadas apenas para explicitar todas as formas de utilização da imagem e som de voz do(a) participante na pesquisa. Exemplo: análise por parte da equipe de pesquisa, apresentações em conferências profissionais e/ou acadêmicas, atividades educacionais, etc.

Tenho ciência de que não haverá divulgação da minha imagem nem som de voz por qualquer meio de comunicação, sejam elas televisão, rádio ou Internet, exceto nas atividades vinculadas ao ensino e a pesquisa explicitadas anteriormente. Tenho ciência também de que a guarda e demais procedimentos de segurança com relação às imagens e sons de voz são de responsabilidade do(a) pesquisador(a) responsável.

Deste modo, declaro que autorizo, livre e espontaneamente, o uso para fins de pesquisa, nos termos acima descritos, da minha imagem e som de voz.

Este documento foi elaborado em duas vias, uma ficará com o(a) pesquisador(a) responsável pela pesquisa e a outra com o(a) participante.

Assinatura do(a) participante

Leandra Anversa Fioreze

Esteio/RS, ____ de _____ de 2023.

APÊNDICE C - TERMO DE CONSENTIMENTO LIVRE E ESCLARECIDO

PESQUISA: PENSAMENTO COMPUTACIONAL, GEOMETRIA E FORMAÇÃO CONTINUADA NOS ANOS INICIAIS

COORDENAÇÃO: Profa. Dra. Leandra Anversa Fioreze

Prezado(a) Sr(a) _____ estamos te convidando a participar de uma pesquisa a ser realizada ao longo dos encontros de formação continuada na secretaria municipal de educação de Esteio. Gostaríamos de obter seu consentimento e concordância. A seguir, esclarecemos e descrevemos as condições e objetivos do estudo:

NATUREZA DA PESQUISA: Esta é uma pesquisa que tem como finalidade investigar as contribuições de um curso de formação continuada em Pensamento Computacional e Geometria para os professores dos 4º e 5º anos a partir de atividades plugadas com o Scratch. Este projeto foi aprovado pela Comissão de Pesquisa da Faculdade de Educação da Universidade Federal do Rio Grande do Sul.

PARTICIPANTES DA PESQUISA: Participarão desta pesquisa em torno de 50 professores dos 4º e 5º anos da rede municipal de ensino de Esteio.

ENVOLVIMENTO NA PESQUISA: Ao participar deste estudo, você realizará atividades pedagógicas por meio do software de programação Scratch. Estão previstos três encontros, totalizando nove horas e mais atividades a serem realizadas de forma autônoma totalizando um curso de formação de 20 horas. Você pode recusar ou desistir de participar em qualquer momento que decida. No entanto, solicitamos sua colaboração para que possamos obter melhores resultados da pesquisa. Sempre que o Senhor/a Senhora queiram mais informações sobre este estudo podem entrar em contato diretamente com a Profa. Dra. Leandra Anversa Fioreze pelo número (51)33084127

RISCOS E DESCONFORTO: Os procedimentos utilizados obedecem aos critérios da ética na pesquisa, conforme a Resolução 466/2012 e a Resolução 510/2016, do Conselho Nacional de Saúde. Os possíveis riscos são: Constrangimento ao utilizar computadores com acesso à Internet. Tais riscos serão resolvidos com encaminhamentos que garantam cuidados e respeito de acordo com a manifestação de cada um.

CONFIDENCIALIDADE: Todas as informações coletadas nesta investigação são estritamente confidenciais. Trataremos todas as informações sem que haja identificação de particularidades suas. Os resultados obtidos na pesquisa serão utilizados para alcançar os objetivos do trabalho expostos acima, incluindo a possível publicação na literatura científica especializada.

BENEFÍCIOS: Ao participar desta pesquisa, você não terá nenhum benefício direto; entretanto, esperamos que futuramente os resultados deste estudo sejam usados em benefício de outras pessoas e contribuam para o avanço das pesquisas em educação matemática.

PAGAMENTO: Você não terá nenhum tipo de despesa por participar deste estudo, bem como não receberá nenhum tipo de pagamento por sua participação. Após estes esclarecimentos, solicitamos o seu consentimento de forma livre para que participe desta pesquisa. Para tanto, preencha os itens que se seguem:

Desde já, agradecemos a atenção e a participação. Caso queiram contatar a equipe, isso poderá ser feito pelo email: leandra.fioreze@gmail.com e ao Comitê de Ética em Pesquisa UFRGS (51) 3308 3738. etica@propesq.ufrgs.br Av. Paulo Gama, 110, Sala 311 Prédio Anexo I da Reitoria - Campus Centro Porto Alegre/RS - CEP: 90040-060

CONSENTIMENTO LIVRE E ESCLARECIDO

Eu, _____ entendi os objetivos desta pesquisa, bem como, a forma de participação. Eu li e compreendi este Termo de Consentimento, e concordo com a participar desta pesquisa.

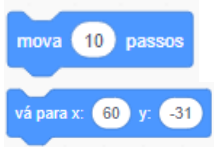

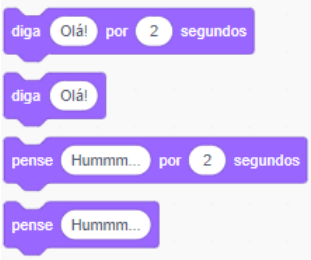
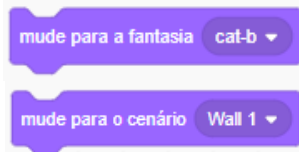

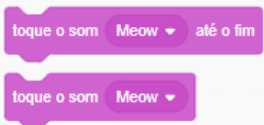

Local e data: _____

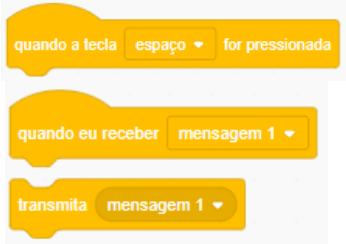
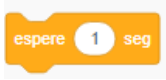

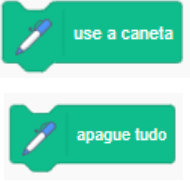
(Assinatura)

Eu, Matheus da Costa Pereira, membro da equipe do projeto “Investigar o aprender Matemática por meios e formas da Cultura e Tecnologia Digital – MathemaTIC”, obtive de forma apropriada e voluntária o Consentimento Livre e Esclarecido do participante da pesquisa.

Matheus da Costa Pereira


APÊNDICE D - BLOCOS DE COMANDO DO SCRATCH

CATEGORIA	BLOCO	AÇÃO
<p style="text-align: center;">Movimento</p>		<p>Deslocam um personagem pelo palco conforme a quantidade de passos inseridos ou as coordenadas indicadas.</p>
		<p>Fazem com que o personagem gire um certo ângulo para a direita ou esquerda.</p>
<p style="text-align: center;">Aparência</p>		<p>Permitem que o personagem expresse uma fala ou pensamento sendo possível programar o tempo que a mensagem será exibida.</p>
		<p>Modificam o cenário ou a forma como o personagem será mostrado.</p>
		<p>Permitem exibir ou ocultar um personagem.</p>
<p style="text-align: center;">Som</p>		<p>Permite inserir um som ou gravar um áudio.</p>
		<p>Quando acionados, estes blocos inicializam o projeto.</p>

<p>Eventos</p>		<p>Permitem a construção de diálogos e auxiliam na organização das ações por um ou mais personagens.</p>
<p>Controle</p>		<p>Atua como um tempo entre uma ação e outra.</p>
		<p>Possibilita a repetição de uma ação ou um conjunto de ações conforme a quantidade de vezes que se queira.</p>
<p>Caneta</p>		<p>Utiliza-se a caneta quando deseja-se marcar a trajetória de um personagem. O bloco “apague tudo” age como uma borracha, apagando os traços da caneta no palco.</p>


ANEXO A - TUTORIAL DO SCRATCH ON-LINE

Na imagem abaixo, encontra-se uma imagem do material elaborado pelo grupo de pesquisa MathemaTIC. Para acesso integral do material, acesse o link <<https://drive.google.com/file/d/1Y35UVrNMdO0E1uWdcVN7rqu8-JivhDDT/view>>.



UFRGS
PROEXT
PROJETO DE EXTENSÃO


Pensamento Computacional nos Anos Iniciais: Plugando e Desplugando



FACED
FACULDADE DE EDUCAÇÃO
UFPA


24. Selecionar Sprite

A opção Selecionar Sprite permite adicionar novos personagens à programação. Podemos adicionar através da Biblioteca do Scratch, de desenho livre ou pelo envio do computador.



25. Selecionar Cenário

A opção Selecionar Cenário apresenta opções para adicionar imagens de fundo ao projeto. Podemos adicionar através da Biblioteca do Scratch, de desenhar livre ou pelo envio do computador.



33