

UNIVERSIDADE FEDERAL DE JUIZ DE FORA
PROGRAMA DE PÓS-GRADUAÇÃO EM EDUCAÇÃO MATEMÁTICA
MESTRADO PROFISSIONAL EM EDUCAÇÃO MATEMÁTICA

Heriléa Mattos da Costa

O uso de programação com o Scratch na sala de aula de Matemática no Ensino Básico:
Um estudo de atividades com possibilidades de utilização no Ensino Fundamental II

Juiz de Fora

2022

Heriléa Mattos da Costa

O uso de programação com o Scratch na sala de aula de Matemática no Ensino Básico:

Um estudo de atividades com possibilidades de utilização no Ensino Fundamental II

Dissertação apresentada ao Programa de Pós-Graduação em Educação Matemática, da Universidade Federal de Juiz de Fora como requisito parcial à obtenção do título de Mestre em Educação Matemática. Área de concentração: Educação Matemática.

Orientador: Prof. Dr. Leonardo José da Silva

Juiz de Fora

2022

Ficha catalográfica elaborada através do programa de geração automática da Biblioteca Universitária da UFJF, com os dados fornecidos pelo(a) autor(a)

Costa, Heriléa Mattos da.

O uso de programação com o Scratch na sala de aula de Matemática no Ensino Básico : Um estudo de atividades com possibilidades de utilização no Ensino Fundamental II / Heriléa Mattos da Costa. -- 2022.

92 f.

Orientador: Leonardo José da Silva
Dissertação (mestrado profissional) - Universidade Federal de Juiz de Fora, Instituto de Ciências Exatas. Programa de Pós-Graduação em Matemática, 2022.

1. Matemática. 2. Scratch. 3. Programação. 4. Professor. 5. Revisão Sistemática. I. Silva, Leonardo José da, orient. II. Título.

Heriléa Mattos da Costa

O uso de programação com o Scratch na sala de aula de Matemática no Ensino Básico: Um estudo de atividades com possibilidades de utilização no Ensino Fundamental II

Dissertação apresentada ao Programa de Pós-Graduação em Educação Matemática da Universidade Federal de Juiz de Fora como requisito parcial à obtenção do título de Mestre em Educação Matemática. Área de concentração: Educação Matemática.

Aprovada em 20 de dezembro de 2022.

BANCA EXAMINADORA

Prof. Dr. Leonardo José da Silva - Orientador

Universidade Federal de Juiz de Fora

Prof. Dr. Marco Aurélio Kalinke

Universidade Tecnológica Federal do Paraná

Prof. Dr. Eduardo Barrére

Universidade Federal de Juiz de Fora

Juiz de Fora, 21/12/2022.



Documento assinado eletronicamente por **Leonardo José da Silva, Usuário Externo**, em 13/01/2023, às 13:40, conforme horário oficial de Brasília, com fundamento no § 3º do art. 4º do [Decreto nº 10.543, de 13 de novembro de 2020](#).



Documento assinado eletronicamente por **Marco Aurélio Kalinke, Usuário Externo**, em 22/03/2023, às 17:54, conforme horário oficial de Brasília, com fundamento no § 3º do art. 4º do [Decreto nº 10.543, de 13 de novembro de 2020](#).



Documento assinado eletronicamente por **Eduardo Barrere, Diretor(a)**, em 27/03/2023, às 09:37, conforme horário oficial de Brasília, com fundamento no § 3º do art. 4º do [Decreto nº 10.543, de 13 de novembro de 2020](#).



A autenticidade deste documento pode ser conferida no Portal do SEI-Ufjf (www2.ufjf.br/SEI) através do ícone Conferência de Documentos, informando o código verificador **1088020** e o código CRC **2C5F32A5**.

Dedico este trabalho a minha família, que é meu alicerce para alcançar todos os meus objetivos na vida.

AGRADECIMENTOS

Em primeiro lugar, agradeço a Deus, que me deu forças, capacidade para chegar até aqui e colocou as pessoas certas no meu caminho para me auxiliar e apoiar.

Aos meus pais, Léa e Herivelto, que me proporcionaram tudo para que eu pudesse estudar e trilhar o meu caminho, além de todo auxílio, carinho e atenção. Que, junto com minha irmã, Franciane, sempre me apoiaram incondicionalmente e me deram forças para continuar e não desistir por mais difícil que estivesse.

Ao meu esposo, Danilo, que entendeu minhas reclamações e ausências e ainda me apoiou, não me deixando desanimar ao longo do caminho.

Aos meus colegas de turma e de trabalho, que sempre me apoiaram e colaboraram de alguma forma nesse processo.

À Leticia, que foi fundamental em todo suporte e montagem na construção do meu produto educacional.

A todos os professores que me ajudaram a chegar até aqui, em especial ao meu orientador, Leonardo, por todo o trabalho comigo e pela paciência e compreensão ao longo do caminho que me proporcionou realizar este trabalho.

À Universidade Federal de Juiz de Fora, que me formou professora de matemática e me acolheu em mais um passo da vida acadêmica no mestrado. É o lugar que frequentei tantos anos da minha vida e que só me fez crescer.

A diversidade encontrada em sala de aula faz com que os desafios aos professores ultrapassem as barreiras de uma simples sala de aula. Uma nova proposta de ensino é fundamental para as novas estratégias e abordagens de conteúdos. Assim, é necessário evoluir e fazer com que o aluno sinta-se parte desse processo. Como consequência, os alunos desenvolverão suas habilidades e competências de forma mais satisfatória, uma vez que o aluno deve ficar engajado nas atividades, não sendo um mero ouvinte de informações, mas sim um criador do seu próprio processo de aprendizagem (OLIVEIRA; LIMA, 2017, p. 2).

RESUMO

A presente pesquisa se propôs a buscar, estabelecer critérios de escolha, mapear, analisar e comentar dissertações que envolvem a utilização de atividades com programação no software Scratch, em sala de aula, no ensino de matemática para alunos do Ensino Fundamental II. Isto foi feito com a finalidade de desenvolver um produto educacional voltado para professores de matemática que tenham interesse nessa didática em sala de aula. O produto construído foi um site, na esperança de conseguir colaborar com o professor que quer inserir o Scratch em suas aulas e não sabe como. Foram disponibilizadas no site atividades de vários autores, com problemas e conteúdos diversos, que tratam de variadas habilidades abordadas pela BNCC (2018) para serem trabalhadas com os alunos do Ensino Fundamental de forma simplificada e objetiva, facilitando o trabalho docente. Para a realização desta pesquisa utilizou-se a metodologia de Revisão Sistemática de Literatura. Selecionou-se um total de 14 dissertações a serem lidas integralmente com o propósito de coletar os dados necessários à confecção do produto educacional almejado. Os trabalhos se baseiam fortemente na metodologia de ensino de Papert (1985), utilizando a ideia do Construcionismo e o incentivo ao uso de computadores a favor da educação.

Palavras-chave: Matemática. Scratch. Programação. Professor. Revisão Sistemática. Habilidades. Competências. Site.

ABSTRACT

This research aimed to seek, establish selection criteria, map, analyze and comment on dissertations that involve the use of activities with programming in the Scratch software, in the classroom, in the teaching of mathematics to students of Elementary School II. This was done with the aim of developing an educational product aimed at mathematics teachers who are interested in this didactics in the classroom. The product built was a website, in the hope of collaborating with teachers who want to introduce Scratch into their classes and don't know how. Activities by several authors were made available on the website, with different problems and contents, dealing with various skills addressed by the BNCC (2018) to be worked with Elementary School students in a simplified and objective way, facilitating the teaching work. To carry out this research, the methodology of Systematic Literature Review was used. A total of 14 dissertations were selected to be read in full with the purpose of collecting the necessary data to make the desired educational product. The works are strongly based on Papert's (1985) teaching methodology, using the idea of Constructionism and encouraging the use of computers in favor of education.

Keywords: Mathematics. Scratch. Programming. Teacher. Systematic review. Skills. Competencies. Site.

LISTA DE ILUSTRAÇÕES

Imagem 1	– Interface inicial do LOGO	20
Imagem 2	– Desenhando com o LOGO	21
Imagem 3	– Diagrama da interação	22
Imagem 4	– Página inicial do site oficial do Scratch	24
Imagem 5	– Página inicial dos arquivos da Comunidade ScratchED	25
Imagem 6	– Interface inicial do software Scratch	26
Imagem 7	– Interface com exemplos de comandos executados no Scratch	27
Imagem 8	– Espiral do pensamento criativo	28
Imagem 9	– Interação do aluno com o computador	34
Diagrama 1	– Processo de construção da Revisão Sistemática de Literatura	37
Imagem 10	– Página Inicial do site: Programação Educativa – Matemática	54
Imagem 11	– Atividades por ano de escolaridade	55
Imagem 12	– Atividade no site.....	56
Imagem 13	– Fatos interessantes e cursos	57
Imagem 14	– Interação com leitores	58
Imagem 15	– Figura de demonstração do trabalho com antecessor e sucessor	69
Imagem 16	– Imagens com base nas atividades do trabalho	71
Imagem 17	– Exemplos de jogos da oficina	74
Imagem 18	– Amostra do trabalho do autor com coordenadas do Scratch	75
Imagem 19	– Tabela de conteúdos	78
Imagem 20	– Exemplo de atividade	80
Imagem 21	– Exemplo de atividade	81
Imagem 22	– Exemplo de atividade	84
Imagem 23	– Exemplo de atividade	85
Imagem 24	– Exemplo de atividade	87
Imagem 25	– Exemplo de utilização inicial do jogo	89
Imagem 26	– Interface do jogo versão 2.0	90
Imagem 27	– Utilização de conhecimentos matemáticos nos projetos de outros contextos disciplinares	91
Imagem 28	– Exemplo de conteúdos matemáticos trabalhados para o uso do software nesse trabalho	92

LISTA DE QUADROS

Quadro 1 – Componentes da questão de pesquisa	15
Quadro 2 – Dissertações selecionadas após aplicação dos critérios C1, C2, C3 e C4	40
Quadro 3 – Dados das atividades dos trabalhos	41

LISTA DE ABREVIATURAS E SIGLAS

BNCC	Base Nacional Comum Curricular
CAPES	Coordenação de Aperfeiçoamento de Pessoal de Nível Superior
EF	Ensino Fundamental
MIT	Instituto de Tecnologia de Massachusetts
PE	Produto Educacional

SUMÁRIO

1 INTRODUÇÃO	12
2 FUNDAMENTAÇÃO TEÓRICA.....	17
2.1 TECNOLOGIAS DIGITAIS.....	17
2.2 O CONSTRUCIONISMO.....	19
2.3 SCRATCH.....	23
2.4 HABILIDADES E COMPETÊNCIAS	30
3 METODOLOGIA.....	35
3.1 REVISÃO SISTEMÁTICA DE LITERATURA.....	36
3.2 SOBRE O PROCESSO DE CONSTRUÇÃO DA REVISÃO.....	38
3.3 COLETA DE DADOS	41
3.4 ANÁLISE DE DADOS.....	43
3.5 O SCRATCH E A RESOLUÇÃO DE PROBLEMAS	51
4 PRODUTO EDUCACIONAL – SITE.....	54
5 POSSIBILIDADES DE TRABALHOS FUTUROS.....	59
6 CONCLUSÃO.....	60
REFERÊNCIAS	62
APÊNDICE – Sinopses das dissertações	68

1 INTRODUÇÃO

Um dos principais problemas na sala de aula atualmente é alcançar os alunos de forma a fazê-los ter participação efetiva nas atividades propostas. É um trabalho complexo atingir o interesse com totalidade dentro de uma turma. Ao longo da graduação e de todo meu período de docência, percebi maior eficácia nessa interação em sala de aula, com o uso de tecnologias nas abordagens dos conteúdos de matemática, tornando os alunos mais ativos e participativos. A esse respeito, Sousa (2016, p. 21) afirma que:

Crianças e adolescentes dos dias atuais, também conhecidas como ‘nativos digitais’¹, por estarem acostumadas desde pequenas a utilizarem smartphones, computadores e outros gadgets, não se contentariam com uma aula no modelo tradicional, em que os professores (‘imigrantes digitais’) utilizariam apenas o quadro-negro e giz.

É claro que a entrada das tecnologias na escola não é a salvação para os problemas pedagógicos e que sua utilização também não paralisa o debate sobre seu uso, desempenho e outras propostas pedagógicas. Durante algumas práticas, percebi que, realmente, nem sempre a tecnologia é a melhor opção, porém, também obtive resultados muito satisfatórios quando a utilizei. Isso foi o que me motivou a entrar em um mestrado e estudar mais sobre esse tipo de abordagem.

A tecnologia já é parte integrante da vida de muitas pessoas no mundo atual. Ao simples toque em uma tela é possível acessar um vasto campo de informações. No período de pandemia, vivenciado a partir de 2020, foi notório como o acesso e a afinidade com as tecnologias digitais fazem falta no cotidiano de professores e alunos. Por essa razão, acredito que esses recursos devem ser incorporados na sala de aula como auxiliares na construção do conhecimento.

Na Base Nacional Comum Curricular (BNCC), de 2018, é encontrado muito apoio ao uso das tecnologias no ensino. Utilizando o filtro “uso de tecnologias” no documento aparecem diversas citações na área de matemática, ressaltando benefícios e articulações em situações em que se recomenda o uso e suas possíveis contribuições.

¹ Um “nativo digital” é aquele que nasceu e cresceu com as tecnologias digitais presentes em sua vivência. Tecnologias como videogames, internet, telefone celular, MP3, iPod, entre outras. Caracteriza-se principalmente por não necessitar do uso de papel nas tarefas com o computador e contribui para o reconhecimento de outros tipos de aprendizagem e expressão cultural dessa nova geração. O termo consolida um abismo com relação aos “imigrantes digitais”, termo também criado por Marc Prensky (2001), e que define pessoas que desconhecem o funcionamento dos meios de comunicação e tornam-se consumidores passivos.

Cabe ainda destacar que o uso de tecnologias possibilita aos estudantes alternativas de experiências variadas e facilitadoras de aprendizagens que reforçam a capacidade de raciocinar logicamente, formular e testar conjecturas, avaliar a validade de raciocínios e construir argumentações (BRASIL, 2018, p. 536).

No entanto, a partir do momento em que decidem utilizar os recursos disponíveis, muitos professores se deparam com algumas questões: Como fazer isso a fim de não reproduzir a mesma didática de exposição de conteúdos já utilizada?; Quais instrumentos tecnológicos usar?; Como me preparar para isso como educador(a)?.

Esses são alguns dos questionamentos que me motivaram a desenvolver esta pesquisa a partir do que eu conhecia, tinha interesse em conhecer mais e, principalmente, com foco em desenvolver um produto educacional (PE) direcionado aos professores de matemática que buscam fontes seguras para os orientar sobre trabalhos desenvolvidos com tecnologias digitais na sala de aula e que discorram sobre suas vantagens, desvantagens, seus meios de uso e possibilidades, de modo a contribuir para sua prática docente.

Segundo Citelli (2000), os recursos tecnológicos devem ser vistos em sua relação com a produção de conhecimentos. O autor ainda afirma que a escola “[...] deve considerar os meios de comunicação e as novas tecnologias no sentido de estabelecer um diálogo crítico com eles, reconhecendo as possibilidades operacionais que abrem para a escola” (CITELLI, 2000, p. 30).

Embora a citação acima seja de mais de duas décadas, ainda é algo atual a se pensar. Muitos professores utilizam a tecnologia que têm disponível para fazer mais do mesmo, o que a torna dispensável na prática. Os profissionais da educação devem buscar modos de inserir o uso dos meios de comunicação a favor de uma mudança na prática educacional, envolvendo o aluno de maneiras diferentes e aproveitando os recursos que estão ao seu alcance. Como mencionado antes, a pandemia obrigou a utilização desses recursos de maneira abrupta e não estávamos preparados para utilizá-los dessa forma, porém também serviu para impor a realidade tecnológica que vivemos nos tempos modernos, em que somente aulas tradicionais não servem aos processos de ensino e aos processos de aprendizagem. Vale ressaltar que “os computadores e as novas tecnologias não podem substituir o professor, mas convocá-lo a repensar o polo da aprendizagem, já que deve ser considerado o leque de novas possibilidades, como ferramentas importantíssimas para contribuir na construção do conhecimento” (DANTAS; COSTA, 2013, p. 3).

Uma, entre as várias possibilidades de utilização das tecnologias na escola no contexto atual, chamou-me a atenção: a programação de computadores. De acordo com Araújo *et al* (2015), atualmente, nota-se a necessidade de incluir conceitos computacionais desde os anos

iniciais do ensino, principalmente o conceito da Lógica de Programação, já que ela pode auxiliar no desenvolvimento do poder cognitivo das crianças. Segundo Martinelli (2014), um fator motivacional, que contribui para o estímulo da aprendizagem, é o uso de ferramentas educacionais computadorizadas, as quais, a partir do aspecto lúdico-didático que está intrínseco nelas, também permitem o desenvolvimento das habilidades em matemática na criança.

A programação é uma ferramenta de aprendizagem que pode ser muito interessante na construção dos conceitos de lógica, organização, resolução de problemas, entre outros aspectos que colaboram com o ensino da matemática e que contribuem para o aprendizado de habilidades e competências sugeridas pela BNCC. Segundo o documento:

Na Matemática escolar, o processo de aprender uma noção em um contexto, abstrair e depois aplicá-la em outro contexto envolve capacidades essenciais, como formular, empregar, interpretar e avaliar – criar, enfim –, e não somente a resolução de enunciados típicos que são, muitas vezes, meros exercícios e apenas simulam alguma aprendizagem. Assim, algumas das habilidades formuladas começam por: ‘resolver e elaborar problemas envolvendo...’. Nessa enunciação está implícito que se pretende não apenas a resolução do problema, mas também que os alunos reflitam e questionem o que ocorreria se algum dado do problema fosse alterado ou se alguma condição fosse acrescida ou retirada. Nessa perspectiva, pretende-se que os alunos também formulem problemas em outros contextos (BRASIL, 2018, p. 277).

A programação em blocos é uma metodologia visualmente mais fácil de ser compreendida e bem objetiva para desenvolver os conceitos iniciais de programação. Essa ideia me foi apresentada pelo Prof. Dr. Leonardo José da Silva, meu orientador e professor de matemática do Colégio de Aplicação João XXIII, da Universidade Federal de Juiz de Fora, onde participei de aulas de programação com o software Scratch² no laboratório de informática, com os alunos do Ensino Médio e do 4º ano do Ensino Fundamental (EF), e me encantei com as possibilidades de trabalhos que poderiam ser feitos.

Em consonância com o Dantas e Costa (2013), considero que:

Através da prática de programação podemos explorar habilidade de raciocínio lógico, conhecimentos matemáticos, trabalho em equipe, capacidade de resolver problemas e o estímulo da criatividade. Além disso, o ato de programar pode ser uma atividade criativa, já que através do computador podemos expressar ideias e materializar aquilo que nossa imaginação consegue criar. Basta a intermediação do professor para encaminhar o processo de ensino-aprendizagem baseado nestes pressupostos (DANTAS; COSTA, 2013, p. 3).

² Scratch é uma linguagem de programação em blocos criada pelo Media Lab MIT, em 2007, com o objetivo de ensinar a lógica de programação, podendo criar histórias, jogos e animações com os recursos disponibilizados.

Diante disso, inicialmente, a proposta para a minha dissertação era aplicar uma sequência didática utilizando o Scratch, porém, com a pandemia da covid-19 e a impossibilidade de execução na escola em que leciono, devido às limitações dos recursos nas atividades remotas, decidi pesquisar sobre trabalhos já realizados em sala de aula de matemática com o Scratch, para desenvolver um PE em forma de site, com a divulgação dessas atividades com comentários e dicas voltados para professores que querem utilizar essa metodologia em sua prática docente.

Minha intenção foi criar um PE voltado para professores que, assim como eu, não conheciam o software e poderiam conhecer e utilizá-lo aproveitando vários dos seus recursos disponíveis. Contudo, o PE também é direcionado para professores que já conhecem o software e que poderão ter acesso a vários trabalhos por meio de um só, otimizando o tempo de pesquisas e, ainda assim, agregar mais ideias e conteúdo ao seu trabalho, facilitando suas análises de como usar o software na sala de aula e se adequando aos objetivos de ensino que cada um planeja para sua aula.

Esse PE é divulgado na forma de site, com as atividades pesquisadas e mapeadas na presente pesquisa e que podem ser utilizadas com o Scratch na sala de aula de matemática do EF II. Por meio deste trabalho, eu posso aprender mais sobre o Scratch para as minhas futuras aulas e atualizar o material que disponibilizo no site, além de conseguir interagir com outros professores, através da página, que também querem saber e/ou conhecer mais sobre o Scratch e experiências de atividades aplicadas com ele na sala de aula de matemática. Sendo assim, a questão central de pesquisa tomou o seguinte rumo, detalhado pelo Quadro 1, a seguir:

Quadro 1 – Componentes da questão de pesquisa

População: Público-alvo	Professores de matemática que querem utilizar novas ferramentas de programação e tecnologia na sala de aula ou apenas conhecer mais sobre a utilização e aplicação de atividades com o software de programação em blocos, Scratch, na sala de aula do Ensino Básico.
Intervenção	Uso da abordagem pedagógica de programação com a utilização do Scratch como ferramenta nas aulas de matemática.
Desfecho	Análises de trabalhos de professores que utilizam o Scratch em suas pesquisas de sala de aula, para divulgação desse material em forma de site de atividades de matemática com o uso do Scratch. Estudo sobre as atividades planejadas e/ou realizadas, habilidades avaliadas,

	observadas e relatadas pelos pesquisadores, bem como seus relatos em relação às possibilidades de utilização do software.
Tipo de estudo	Revisão Sistemática de Literatura.

Fonte: Elaborado pela autora (2022).

Logo, defini o que quero responder através de meus estudos com a pergunta: Como a programação com o software Scratch pode ser inserida no ensino de matemática dos Anos Finais do Ensino Fundamental?

Com a pretensão de responder essa pergunta, escolhi meios para chegar a isso com o objetivo de construir o PE em forma de site de atividades matemáticas com a utilização do Scratch, voltado para o público de professores que querem utilizar essa ferramenta em suas práticas.

Assim, dei continuidade a minha busca tentando compreender mais sobre a programação com o Scratch, sobre a teoria de aprendizagem da qual ele surgiu e estudando sobre quais aspectos ele pode acrescentar aos processos de ensino e de aprendizagem nos quais pretendia observá-lo e divulgar sua inserção. Além disso, detalharei a frente os meios escolhidos para poder responder à questão central e chegar ao meu objetivo de construção do site voltado para professores, contendo atividades de matemática com o Scratch.

2 FUNDAMENTAÇÃO TEÓRICA

Este capítulo dispõe do embasamento teórico que rege os princípios e ideias da metodologia de programação com o software Scratch, que é utilizada nos trabalhos que serão analisados e mapeados nesta pesquisa, a qual tem a intenção de guiar o PE pretendido.

A utilização de ferramentas virtuais tem despertado o interesse de muitas entidades educacionais, por se tratar de uma forma de chamar a atenção do aluno e fazê-lo se sentir incentivado a estudar de maneira mais efetiva. A escola ou o educador que se propõe a estudar e buscar as TICs para utilizar no processo aprendizagem está sempre um passo à frente daqueles que insistem somente nos métodos tradicionais de ensino (OLIVEIRA; LIMA, 2017, p. 3).

2.1 TECNOLOGIAS DIGITAIS

No mundo em que vivemos, é difícil imaginar que há adolescentes e adultos que não tenham contato frequente com celulares e computadores em casa. Porém, a situação de pandemia da covid-19 mostrou algo diferente. A dificuldade para conseguir dar aulas on-line, principalmente na rede pública de ensino no país, revelou o quão importante é, e deve ser, o papel da escola na vida de muitas crianças e adolescentes. O momento provou a carência da evolução desse processo e a necessidade de atenção para esses meios de comunicação cada vez mais presentes e necessários no cotidiano de todos. Além de muitos alunos não terem acesso à tecnologia em casa, grande parte não sabe utilizá-la quando a tem disponível. Ficou perceptível, inclusive, que a dificuldade não vem só dos alunos, mas também dos professores.

Muitos profissionais estão acomodados ou mesmo impossibilitados, de alguma forma, de usarem a tecnologia em sala de aula e não se adaptaram às novas ferramentas possíveis de incorporação em suas aulas. A chegada da pandemia gerou grande dificuldade em exercer a docência, pois muitos foram obrigados a saírem de sua zona de conforto e praticarem algo que até então desconheciam.

Acredito que a escola, mais do que nunca, está num momento de reformulação de suas práticas. Um período de adaptação ao mundo atual, abarrotado de tecnologias a favor da educação. E nós, professores, somos o público que deve aprender a utilizar essas ferramentas de maneira a aproveitar os recursos disponíveis para ofertar dinâmicas de aula diferentes e que envolvam o aluno, tornando-o protagonista em seu processo pela busca de conhecimento, focando em formas de utilização que gerem interesse do discente pelo aprendizado, além de respeitar suas diferenças e seu tempo. Nesse sentido, Oliveira e Lima (2017, p. 1) afirmam que

“estar informatizado e atualizado é só uma das atitudes de que um educador precisa para tornar suas aulas mais motivadas a instigar a curiosidade do seu aluno”.

A escola pode empregar essas ferramentas a favor da educação, ajudando o aluno a usar a tecnologia para além do lazer. Acredito que não é retirando e proibindo o celular e/ou computadores nas escolas que o interesse e entendimento do aluno nas aulas será garantido, mas, talvez, o uso desses equipamentos na sala de aula possa contribuir nos processos de ensino e nos processos de aprendizagem quando inseridos aos contextos de ensino. Porém, mais uma vez, temos que incluir a dificuldade do professor. Não são só os alunos que precisam de ajuda, inúmeros professores também precisam de auxílio e orientação para conhecer, estudar e se adaptar ao uso desses equipamentos para, assim, utilizá-los dessa forma, promovendo aulas e conteúdos significativos e não banalizando o uso de tecnologias para repetição da mesma didática utilizada sem elas.

Na opinião de Mitchel Resnick, as novas tecnologias ainda servem com frequência para reproduzir um modelo tradicional, com aulas expositivas e pouca construção coletiva do conhecimento. ‘É necessário oferecer oportunidades para os jovens criarem projetos, experimentarem e explorarem novas ideias’ (PECHI, 2014, p. 2).

Nesse sentido, refletindo sobre a lentidão com que a escola se reformula em relação ao mundo atual, de acordo com o exposto por Almeida e Valente (2011), percebo que é necessário reconhecer que o uso das Tecnologias Digitais de Informação e Comunicação demanda o desenvolvimento de novas habilidades e o trabalho com diferentes letramentos, fato que cria também novos desafios para educadores e alunos, uma vez que eles precisam ter familiaridade com os recursos digitais. Os autores ainda pontuam que é importante incorporar o uso desses meios tecnológicos no processo de ensino e aprendizagem.

Ante o exposto, destaco que pretendo inserir a minha contribuição ao professor de matemática em um entre os inúmeros contextos que podem ser explorados através do uso de tecnologias na sala de aula: o estudo do uso de atividades com a programação com o Scratch no ensino de matemática na sala de aula do Ensino Básico, mais especificamente em atividades aplicáveis no EF II.

Como afirmei anteriormente, nós, profissionais da educação, devemos expandir a possibilidade de uso dessas tecnologias para além do lazer, em que a maioria já utiliza. Para isso, devemos aprender a utilizá-las de forma a contribuir com a construção e com a disseminação do conhecimento de educador e educando.

Com a grande oferta de softwares ou objetos de aprendizagem disponíveis, entre outras TICs (Tecnologias da Informação e Comunicação), é importante refletir e incluir metodologias que auxiliem o professor na sua prática e que incentive a autonomia do seu aluno. Assim, pode-se afirmar que é preciso entender que os métodos convencionais já não alimentam a curiosidade do educando referente aos assuntos abordados em sala de aula. Nesse sentido, é importante que o ensino esteja ligado ao cotidiano do aluno, desafiando-o na maior parte do tempo a estudar por si mesmo, com o professor como mediador do conhecimento. O ambiente informatizado facilita o processo de ensino aprendizagem, o aluno interage com a tecnologia se tornando questionador e criando seus próprios argumentos (OLIVEIRA; LIMA, 2017, p. 1).

Baseando-me no processo de ensino de matemática na sala de aula com a utilização de atividades com uso de programação com o Scratch como meio didático, em sequência, sigo apresentando um pouco mais sobre os meus estudos do uso da programação no ensino e em quais teorias se apoiam as ideias para a construção do software pelo Media Lab do *Massachusetts Institute of Technology* (MIT).

2.2 O CONSTRUCIONISMO

O construcionismo é uma metodologia de ensino de Seymour Papert (1985), que foi baseada nas ideias do construtivismo de Piaget, visto que Papert compartilhava de pensamentos comuns a ele. A abordagem sobre a teoria de aprendizagem construcionista se fundamenta na ideia de que o aluno pode construir seu conhecimento através do processo de fazer. Em outros termos, o aluno não é apenas um receptor e reproduzidor de conhecimentos que lhe são oferecidos, nessa teoria ele é protagonista de seu aprendizado. Aprende construindo objetos de seu interesse, o que gera motivação na busca pela aprendizagem.

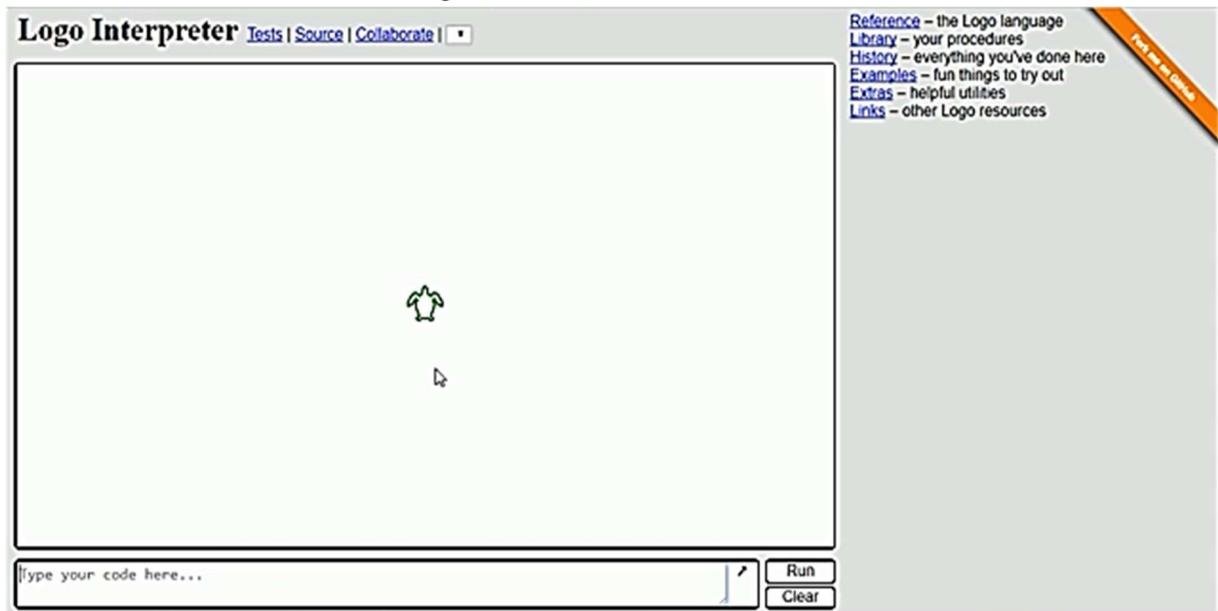
De acordo com Maltempo (2005), o construcionismo é tanto uma teoria de aprendizado quanto uma estratégia para a educação, que compartilha a ideia construtivista de que o desenvolvimento cognitivo é um processo ativo de construção e reconstrução das estruturas mentais, no qual o conhecimento pode não ser simplesmente transmitido do professor para o aluno. O aprendizado deve ser um processo ativo, em que os aprendizes “colocam a mão na massa” no desenvolvimento de projetos, em vez de ficarem sentados atentos à fala do professor. A abordagem construcionista tem o propósito de criar um ambiente que vai além de só “colocar a mão na massa”, como também ser o ambiente no qual o aprendiz esteja conscientemente engajado em construir um artefato público e de interesse pessoal.

Papert (1985) via o computador como um catalisador das ideias que poderiam revolucionar a educação. Ele foi um dos principais teóricos a defender o uso dessa tecnologia

como ferramenta no processo de ensino. Acreditava que esse seria o instrumento que propiciaria à criança condições de formalizar seus conhecimentos e a auxiliaria no processo de aprendizagem. De acordo com Papert (1985, p. 190), “[...] a habilidade de articular os processos do pensamento nos dá a chance de melhorá-los”.

No final da década de 1960, em 1967, Papert criou o software LOGO com sua equipe no MIT, Cambridge, Massachusetts, Estados Unidos. LOGO é uma linguagem de programação com base no ponto de vista do construcionismo, que propõe a criação de projetos pelo usuário, estimula a criatividade e o trabalho em equipe através de uma tartaruga gráfica, que corresponde aos comandos do usuário. Segundo a filosofia LOGO, o aprendizado acontece através do processo de a criança “ensinar” ao computador, deixando de lado o papel do computador como transmissor de conhecimento. Através dessa linguagem o usuário pode construir jogos, animações ou textos, tudo a partir de comandos. A Imagem 1, abaixo, apresenta a interface inicial do software LOGO:

Imagem 1 – Interface inicial do LOGO



Fonte: Elaborado pela autora (2022).

A proposta do ambiente é que o aluno construa algo de seu interesse utilizando o software e aprenda através da busca pela resolução de seus problemas, num processo de construção e reconstrução, instigando a reflexão sobre o modo de organização de cada um e proporcionando a aprendizagem com o erro. De acordo com Papert (1985, p. 35), “[...] ao ensinar o computador a ‘pensar’, a criança embarca numa exploração sobre a maneira como ela

própria pensa. Pensar sobre modos de pensar faz a criança tornar-se um epistemólogo, uma experiência que poucos adultos tiveram”.

Nesse sentido, nas palavras de Almeida (2000, p. 19-20), na abordagem construcionista:

O conhecimento não é fornecido ao aluno para que ele dê as respostas. É o aluno que coloca o conhecimento no computador e indica as operações que devem ser executadas para produzir as respostas desejadas. O programa fornece importantes pistas sobre o pensamento do aluno, uma vez que o pensamento está descrito explicitamente e a resposta do computador permite comparar o previsto com o obtido.

Voltada para crianças, jovens e adultos a linguagem contém várias possibilidades de trabalhos relacionados à geometria possíveis de serem executados, entre eles o mais comum é desenhar, como pode ser observado na Imagem 2, abaixo:



Fonte: Elaborado pela autora (2022).

Para Papert (1985), o pensamento de procedimento é uma ferramenta intelectual poderosa e, no LOGO, ele pode ser reconhecido e manipulado nas atividades. A criança aprende através da construção e da reconstrução do processo e os acertos e os erros são uma parte intrínseca no processo de aprendizagem. Segundo o autor:

Não tenho receita para desenvolver a intuição duma criança para quando e como usar ideias de procedimentos, mas creio que o melhor que podemos fazer é o que sugere a metáfora de vir a conhecer uma nova pessoa. Podemos ajudar como educadores criando condições para as crianças usarem um pensamento de procedimento de forma efetiva e divertida. E podemos ajudar dando-lhes acesso a muitos conceitos relacionados com procedimento. Isto é atingido através do conteúdo conceitual do ambiente LOGO (PAPERT, 1985 p. 186).

Sobre a descrição baseada na noção do construcionismo de Papert (1985), Almeida (2008, p. 105) afirma que:

Evidencia-se na tela do computador pelas interações do aprendiz que utiliza o computador em atividades de programação para o desenvolvimento de projetos de investigação ou na resolução de situações-problema [...]. O aprendiz encontra no computador uma fonte de ideias que se originou de seu próprio pensamento, do diálogo com colegas, professores, especialistas e com o meio, observa, reflete e atribui significado sobre o resultado que o computador lhe oferece sobre o representado.

De acordo com Valente (1998, p. 45), “de uma maneira geral, o construcionismo proposto por Papert é uma tentativa de melhor caracterizar a construção do conhecimento que acontece no ambiente Logo”.

Reproduzi, abaixo, o diagrama da interação, proposto pelo autor para ilustrar a contribuição de cada uma das diferentes teorias utilizadas no ambiente LOGO:

Imagem 3 – Diagrama da interação



Fonte: (VALENTE, 1998, p. 46).

O software Scratch é uma linguagem de programação em blocos e uma plataforma aberta e gratuita, criada em 2007, pelo Media Lab, do MIT. Ele é baseado no LOGO de Papert

e no Squeak³, que, por sua vez, baseavam-se na teoria do construcionismo de Papert, que está relacionada com a construção colaborativa do conhecimento por intermédio das tecnologias educativas.

O Scratch foi o software de programação que escolhi para ser analisado neste trabalho. Portanto, na seção a seguir, irei expor um pouco mais sobre algumas de suas características para familiarizar os leitores com a ferramenta.

2.3 SCRATCH

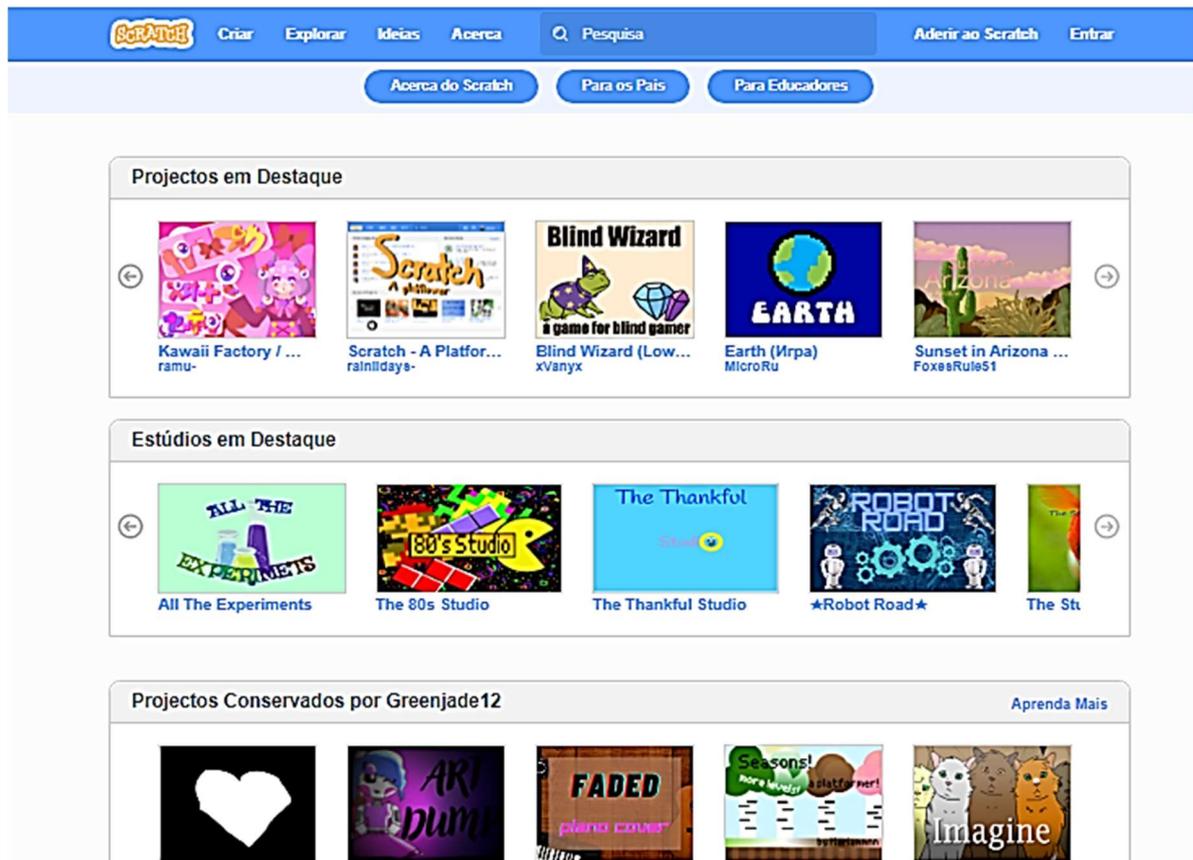
Como mencionei anteriormente, o Scratch é uma plataforma aberta e totalmente gratuita, criada em 2007, pelo Media Lab, do MIT e tem sido enriquecida com atualizações com o passar dos anos. O software possibilita a criação de diferentes tipos de projetos e temáticas. O Scratch tem uma comunidade ativa que atinge várias partes do mundo, em que milhões de usuários, de várias idades, podem se comunicar e compartilhar seus trabalhos. Através dessa comunidade é possível criar e modificar trabalhos existentes, aprimorando ou readaptando projetos. Ela também permite entrar em fóruns de discussões da ferramenta, assistir a vídeos e tutoriais e ter acesso a guias de atividades. Todo esse acervo de possibilidades e informações encontra-se disponível em <https://Scratch.mit.edu/>.

Desenvolvido para fins educacionais, o Scratch pode ser mais acessível que linguagens de programação textuais. A interface visual do software é bem atrativa, atual e permite que programas sejam construídos com blocos encaixados. Cada bloco da linguagem contém um comando e eles podem ser agrupados livremente caso se encaixem, além de poderem ser modificados.

Como produto, através da construção com os blocos de comandos que compõem a estrutura do software, é possível ter um programa, um aplicativo, animações e histórias interativas ou, até mesmo, um jogo construído pelo usuário, de acordo com o interesse de cada um. Na Imagem 4, que apresento a seguir, está a reprodução da página inicial do site oficial do Scratch.

³ O Squeak é uma linguagem de programação orientada a objetos, baseada em classes e reflexiva. Ele foi derivado do Smalltalk-80 por um grupo que incluía alguns dos desenvolvedores originais do Smalltalk-80, inicialmente na Apple Computer, depois na Walt Disney Imagineering, onde se destinava ao uso em projetos internos da Disney. Mais tarde, o grupo teria o suporte dos laboratórios HP, SAP e, mais recentemente, Y Combinator. Muitos colaboradores do Squeak atuam no Open Cobalt, um navegador mundial de código aberto e gratuito e um kit de ferramentas de construção criado com o Squeak. A primeira versão do Scratch foi implementada no Squeak.

Imagem 4 – Página inicial do site oficial do Scratch



Fonte: <https://Scratch.mit.edu/>. Acesso em: 25 ago. 2021.

A comunidade do Scratch foi projetada principalmente voltada para usuários que quisessem criar e compartilhar seus projetos, porém educadores solicitavam ao MIT recursos curriculares para ajudar pessoas a criarem seus projetos. Assim, baseados nos interesses dos educadores “[...] e motivados pela literatura da comunidade de prática – um modelo no qual os professores, como aprendizes, têm acesso a colegas, objetivos compartilhados e recursos (Wenger, 1998; Barab, Barnett, & Squire, 2002) –, desenvolveram o site ScratchEd para educadores” (SCRATCH, 2019, documento eletrônico⁴).

De 2009 a 2019, o site funcionou e recebeu milhares de visitas e participações, porém, no início de 2019, o autor decidiu contribuir com educadores em forma de outros projetos, então converteu o site em um artigo estático, que é possível acessar pelo endereço: <https://Scratched.gse.harvard.edu/about.html>, mas não é mais possível interação e novas publicações. Ainda assim, o site tem um grande acervo de ideias, recursos e trabalhos compartilhados para contribuir com educadores interessados na utilização do Scratch, como ilustra a Imagem 5, abaixo:

⁴ Disponível em: <https://Scratched.gse.harvard.edu/about.html>. Acesso em: 25 ago. 2021.

Imagem 5 – Página inicial dos arquivos da Comunidade ScratchED

SCRATCHED
learn | share | connect

About **Discussions** **Resources** **Stories**

Bem-vindo ao Arquivo da Comunidade Online ScratchEd!

De maio de 2009 a maio de 2019, mais de 27.000 educadores que apoiam o aprendizado com a linguagem de programação Scratch compartilharam 4.749 postagens de discussão, 1.027 recursos e 354 histórias aqui na Comunidade Online ScratchEd. Criamos este arquivo para que você possa ler esses 10 anos de discussões, recursos e

O ScratchEd está agora fechado para novos membros e contribuições, mas o espírito do ScratchEd continua em duas outras iniciativas importantes: a Rede de Meetups de Educadores Scratch e o Grupo de Discussão Ensinando com Scratch. Para saber mais sobre a história da Comunidade Online ScratchEd, visite a página Sobre .

Discussions

De quebra-cabeças pedagógicos a solução de problemas técnicos, explore milhares de conversas nos fóruns de discussão .

Se você estiver procurando por conversas atuais, participe ou inicie um Meetup de Educadores do Scratch em sua área ou participe do grupo de discussão Ensinando com o Scratch no Facebook.

- Explorar todas as discussões
- Encontrar um encontro
- Junte-se ao grupo do Facebook

Resources

Da música à matemática: arrase em todas as disciplinas
O Scratch não é apenas para aulas de ciência da computação. O Scratch pode ser incorporado a qualquer área de conteúdo em qualquer sala de aula!

Como organizar um Meetup de Educadores do Scratch
O Guia Meetup do Educador do Scratch oferece uma descrição detalhada de como hospedar um aprendizado profissional lúdico.

Guia Curricular de Computação Criativa
154 páginas de planos, atividades e estratégias para introduzir a Computação Criativa com Scratch 3.0.

Exemplos de diários de design de computação criativa
Diários de design ajudam os alunos a debater, planejar, criar, refletir e iterar. Explore esses exemplos de diários de alunos.

Stories

Comemorando os erros e abraçando o processo
Emily Roach, professora de Ciência da Computação e Comunicações Digitais do Ensino Médio, comemora bugs e depuração.

Scratch na Escola Horace Mann para Surdos
Nas aulas de tecnologia de Charlotte Corbett, as habilidades de linguagem e programação são desenvolvidas juntas.

Cultivando o conforto dos alunos do ELL com o idioma
O professor da 5ª série, Alfonso Mendoza, compartilha como o Scratch ajuda os alunos a fazer conexões pessoais com o currículo.

Construindo uma cultura de sala de aula colaborativa
Kimberly Boyce, professora do STEM Lab em uma escola em Houston, projeta o sucesso dos alunos e a cultura colaborativa.

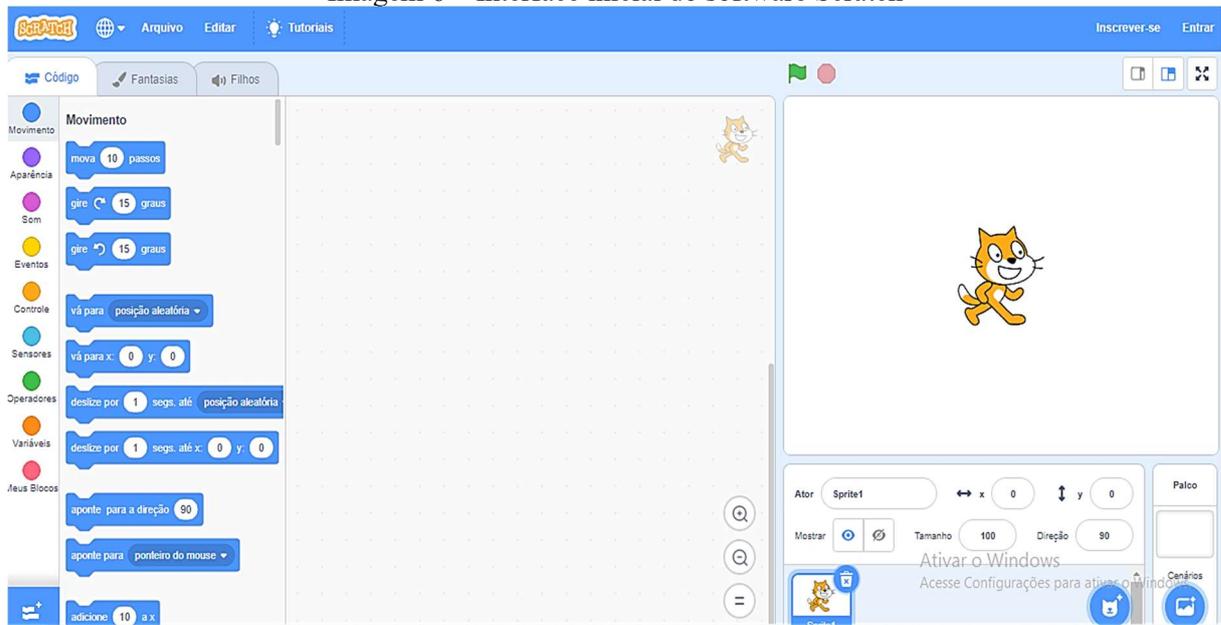
Fonte: <https://Scratched.gse.harvard.edu/about.html>. Acesso em: 25 ago. 2021

As principais ideias do LOGO e do Scratch são bem próximas, porém o LOGO, devido à época em que foi criado, tem mais limitações de uso e de realização de atividades. Além disso, o Scratch é uma ferramenta de programação em blocos, diferentemente do LOGO. O Scratch é um software com uma interface atual, mais atrativa e de fácil acesso. Ele tem mais opções de comando e ações, gerando trabalhos com mais possibilidades de procedimentos e resultados diferentes, além de disponibilizar, à comunidade citada acima, a interação entre usuários e seus trabalhos, a divulgação destes e, ainda, um leque de ideias de atividades e dicas em vários contextos de utilização da plataforma. Nesse aspecto, é possível considerar que o objetivo do Scratch “[...] é auxiliar a aprendizagem de programação de maneira lúdica e criativa, podendo

ser usado por crianças desde 8 anos de idade e pessoas que não possuem nenhum conhecimento de programação” (OLIVEIRA *et al*, 2014, p. 1528).

A Imagem 6, a seguir, demonstra como é a interface inicial do software Scratch, isto é, o primeiro contato com a ferramenta.

Imagem 6 – Interface inicial do software Scratch



Fonte: Elaborado pela autora (2022).

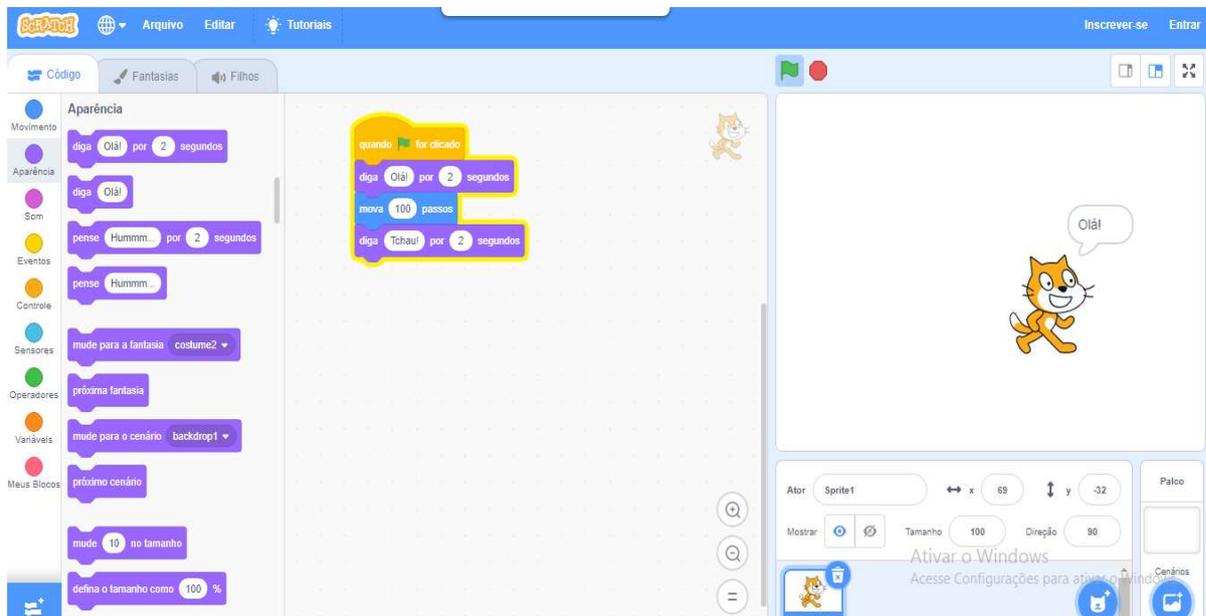
Por meio da interface gráfica, os alunos conseguem ver o resultado de sua sequência de comandos. Assim, como ideia do LOGO, o usuário aprende com o erro e com o acerto, analisando seus passos com o intuito de solucionar problemas para alcançar os objetivos traçados pelo seu interesse. De acordo com Papert (1985, p. 140) “[...] o uso de conceitos de programação como uma linguagem descritiva facilita o processo de *debugging*⁵”.

Seguindo por essa linha, Bressan e Amaral (2015, p. 515) discorrem que:

Para Freire (1996), o aprendizado é uma aventura criadora, algo que por isso mesmo se torna muito mais rico do que a mera repetição da lição dada. Neste sentido, aprender é construir, (re)construir, constatar, para poder intervir e mudar. Nesse passeio pela aprendizagem os sujeitos tornam-se críticos, epistemologicamente curiosos, e a construção do conhecimento dá-se partindo da problematização do objeto de estudo e participando ativamente de todo este processo, o de aprendizagem.

⁵ Na programação de computadores, o *debugging* é o processo de depuração. Isto é, o processo de localização e resolução de *bugs* (defeitos, problemas ou erros que impedem o funcionamento correto) em programas de computador, software ou sistemas, como o Scratch e o LOGO.

Imagem 7 – Interface com exemplos de comandos executados no Scratch



Fonte: Elaborado pela autora (2022).

A respeito da utilização desses comandos, cabe acrescentar que:

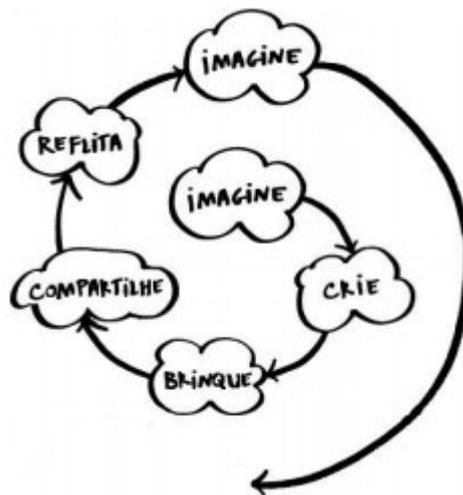
[...] o aplicativo possibilita por meio dos comandos movimento, aparência, som, caneta, controle, sensores, operadores e variáveis os recursos essenciais para realizar operações matemáticas, construções de figuras geométricas, alterar as coordenadas cartesianas, raciocínio lógico através do comando 'se, senão' e movimentos dos objetos. Pode-se desenvolver a criatividade de dentro do software, como por exemplo, criações de programas que sistematizam simultaneamente animações, músicas, manejo de mídias, sons e gráficos (FILHO, 2020, p. 80).

A abordagem para o desenvolvimento de tecnologias do MIT, de acordo com Resnick (2014, p. 1), é baseada em quatro elementos fundamentais, que o autor denomina de "Quatro Ps da Aprendizagem Criativa". São eles: "Projetos", "Parcerias", "Paixão" e "Pensar brincando". Esse modelo está alinhado ao modelo do Construcionismo de Papert. Resnick (2014) salienta que trabalhamos mais ativamente quando estamos em um projeto significativo e que esse prospera quando feito em parceria, uma atividade social, em grupo com compartilhamento de ideias. Além disso, a paixão é o interesse pelo assunto desenvolvido, que traz mais persistência diante dos desafios e, com isso, conseqüentemente, maior aprendizado. Por fim, pensar brincando significa que o aprendizado pode se dar de maneira divertida, testando coisas novas, manipulando diferentes materiais. Nas palavras do autor:

Quando os jovens criam projetos do Scratch, eles se envolvem na ‘espiral do pensamento criativo’ [6]: eles *imaginam* o que querem fazer, *criam* um projeto com base em suas ideias, *brincam* com suas criações, *compartilham* suas ideias e criações com outras pessoas, *refletem* sobre suas experiências – e tudo isso os leva a *imaginar* novas ideias e projetos. Enquanto os alunos passam por esse processo, cada vez mais eles aprendem a desenvolver suas próprias ideias, testá-las, testar limites, experimentar alternativas, ouvir as opiniões dos outros e criar novas ideias com base em suas experiências. Nesse processo, eles se desenvolvem como pensadores criativos (RESNICK, 2014, p. 3, grifo do autor).

Na imagem 7, apresentada a seguir, está a representação da “espiral do pensamento criativo” mencionada pelo autor:

Imagem 8 – Espiral do pensamento criativo



Fonte: (RESNICK, 2014, p. 3).

Acredito que o trabalho com atividades no Scratch na sala de aula de matemática possibilite as intenções citadas anteriormente neste trabalho. A oportunidade de tornar o aluno protagonista em seu processo de construção de conhecimento na sala de aula, utilizando artefatos do interesse de cada um, como cita Resnick (2014), motiva o estudante na busca pelas soluções dos problemas e respeita a individualidade em sua aprendizagem. Além disso, Oliveira e Lima (2017) consideram que:

A inserção de tecnologias na educação deve ser realizada de forma atrativa para os alunos, uma vez que pode incentivá-los a estudar e aumentar o interesse sobre assuntos da disciplina. A escolha das ferramentas tecnológicas tem que ser feita de modo cuidadoso, pois, se escolhidas de maneira aleatória, não atingirão o aluno de maneira efetiva. Dessa forma, tornar-se-á somente mais uma ferramenta, sem que haja uma promoção da melhoria da aprendizagem do aluno e, ainda, perde-se tempo com um recurso que não trabalha as habilidades e competências necessárias para determinado conteúdo (OLIVEIRA; LIMA, 2017, p. 4).

Os Anos Finais do EF (6º ao 9º ano) são citados na BNCC (2018) como a fase na qual a importância da comunicação em linguagem matemática com o uso da linguagem simbólica, da representação e da argumentação precisa ser destacada. Considero que isso pode ser trabalhado de forma recorrente e lúdica no software Scratch, gerando interesse nos alunos e alcançando, desse modo, objetivos maiores de lógica, interpretação, argumentação, resolução de problemas, criatividade e sendo feito de forma que o aprendiz não se torne um reproduzidor de regras e de atividades repetitivas.

O ensino de matemática com uso de programação está crescendo cada vez mais e, através dele, o uso de robótica nas salas de aula, devido ao interesse pelas tecnologias apresentado pelos adolescentes. Por isso, muitas escolas têm adotado a disciplina de programação de computadores dentro da grade curricular ou mesmo como disciplina extracurricular, como meio de atrair alunos para um novo modo de ensino mais moderno, colaborativo e instigante.

Para Sobreira; Takinami e Santos (2013) o trabalho com a linguagem de programação tem sua importância na educação pelo fato de propiciar o desenvolvimento da criatividade e uma nova forma de expressar ideias. As autoras afirmam que o domínio dessa linguagem possibilita que as pessoas também se expressem no ambiente computacional e on-line, além de desenvolverem o espírito de colaboração e disseminarem o compartilhamento de ideias, fundamental para se ter uma participação social plena. Elas, ainda, reconhecem que:

Pelo fato de o Scratch ser atraente e de fácil manuseio para o público infantil (a partir de oito anos de idade), o desenvolvimento da programação torna-se possível nesta faixa etária, além de divertida e significativa. Pode-se aliar o trabalho com a linguagem de programação no Scratch ao currículo escolar do Ensino Fundamental, trabalhando em uma perspectiva que busque desenvolver habilidades próprias para o cidadão do século XXI, o qual cria, gerencia uma diversidade de mídias, desenvolve seu raciocínio lógico na experimentação e resolução de problemas, além de compartilhar seus conhecimentos. Considerando ainda, a diversidade dos alunos em suas condições física, biológica e social com propostas que podem ser apresentadas para que a aprendizagem ocorra, de maneira significativa para todos (SOBREIRA; TAKINAMI; SANTOS, 2013, p. 129).

Complementando o exposto, Papert (1985) ressalta que o educador deve atuar como um antropólogo que busca entender e identificar quais materiais disponíveis são relevantes para o desenvolvimento intelectual de seu aluno, utilizando as tendências que estão ocorrendo no meio, para que possa gerar uma intervenção significativa. É observando essa ideia sobre o educador que conduzi esta pesquisa, coletando dados e gerando informações suficientes aos

profissionais da educação que querem utilizar a programação no processo de ensino e aprendizagem. Entendo que, dessa forma, será possível contribuir para que consigam perceber se o Scratch se encaixa nos requisitos necessários à sua prática no momento em que consultarem esta dissertação.

Através do PE gerado por este estudo, pretendo contribuir com professores de matemática através de informações coletadas, reunidas e sintetizadas sobre atividades realizadas com Scratch na sala de aula de matemática e, além disso, no site são disponibilizadas dicas de manuseio do software por meio de cursos para iniciantes, ofertados por professores em sites educacionais, que podem contribuir com educadores que nunca tenham tido contato com a ferramenta e sintam a necessidade de um pouco mais de estudos sobre o Scratch antes de utilizá-lo para atividades em sala de aula.

A intenção é que eles possam conhecer melhor esse material e identificar se a ferramenta é ou não relevante para sua prática docente e se ela contribuirá no processo de construção da aprendizagem de seus alunos no momento pretendido e de acordo com o contexto em que estão inseridos. Por outro lado, para os profissionais que já conhecem e usam o software, é uma oportunidade de se inteirarem, através de um único trabalho, sobre mais experiências produzidas com a ferramenta por vários outros educadores, otimizando tempo e enriquecendo suas ideias com meu compartilhamento da síntese e mapeamento das atividades dos trabalhos escolhidos nesta pesquisa.

2.4 HABILIDADES E COMPETÊNCIAS

Na BNCC de 2018 são indicadas, no estudo de matemática, atividades que desenvolvam capacidades e processos matemáticos, tais como: abstração, raciocínio, comunicação, representação, resolução de problemas, conjecturações a partir de composição e decomposição de estruturas de pensamento na realização de atividades, entre outras competências. Algumas dessas habilidades foram citadas como objetivos de trabalho, anteriormente, na proposta de uso do ensino de programação.

Nos objetivos de aprendizagem e desenvolvimento da criança apresentados pela BNCC (2018), uma das propostas é o manuseio de diferentes instrumentos e suportes de escrita para desenhar, traçar letras e outros sinais gráficos. O que me remete à possibilidade do uso do Scratch para contribuir com esses objetivos. De acordo com o documento:

O desenvolvimento dessas habilidades está intrinsecamente relacionado a algumas formas de organização da aprendizagem matemática, com base na análise de situações da vida cotidiana, de outras áreas do conhecimento e da própria Matemática. Os processos matemáticos de resolução de problemas, de investigação, de desenvolvimento de projetos e da modelagem podem ser citados como formas privilegiadas da atividade matemática, motivo pelo qual são, ao mesmo tempo, objeto e estratégia para a aprendizagem ao longo de todo o Ensino Fundamental. Esses processos de aprendizagem são potencialmente ricos para o desenvolvimento de competências fundamentais para o letramento matemático (raciocínio, representação, comunicação e argumentação) e para o desenvolvimento do pensamento computacional (BRASIL, 2018, p. 266).

Em busca dessas habilidades e competências almeçadas pela BNCC (2018) me deparei com muitas das competências requisitadas envolvidas com uma habilidade específica: o pensamento computacional; como demonstrado pelo seguinte trecho:

Outro aspecto a ser considerado é que a aprendizagem de Álgebra, como também aquelas relacionadas a Números, Geometria e Probabilidade e estatística, podem contribuir para o desenvolvimento do pensamento computacional dos alunos, tendo em vista que eles precisam ser capazes de traduzir uma situação dada em outras linguagens, como transformar situações-problema, apresentadas em língua materna, em fórmulas, tabelas e gráficos e vice-versa (BRASIL, 2018, p. 271).

Nesse sentido, para Wing (2016), o pensamento computacional é uma habilidade fundamental para todos, não somente para cientistas da computação. À leitura, escrita e aritmética, deveríamos incluir pensamento computacional na habilidade analítica de todas as crianças. Nas palavras da autora:

Pensamento computacional envolve a resolução de problemas, projeção de sistemas, e compreensão do comportamento humano, através da extração de conceitos fundamentais da ciência da computação. O pensamento computacional inclui uma série de ferramentas mentais que refletem a vastidão do campo da ciência da computação (WING, 2016, p. 2).

Haja vista as várias interpretações sobre o termo atualmente, irei levar em consideração, neste trabalho, apenas as habilidades e competências relacionadas ao tema que são citadas como relevantes na BNCC (2018). Segundo o documento: “o pensamento computacional envolve as capacidades de compreender, analisar, definir, modelar, resolver, comparar e automatizar problemas e suas soluções, de forma metódica e sistemática, por meio do desenvolvimento de algoritmos” (BNCC, 2018, p. 474).

De acordo com Garlet; Bigolin e Silveira (2018, p. 138), “diferentemente da abordagem utilizada no Ensino Superior, o ensino da computação na Educação Básica deve compreender técnicas para a resolução de problemas e o processo de raciocínio lógico-matemático”.

A programação usa a construção de algoritmos de comando em sua realização. Diversas pesquisas desenvolvidas na área demonstram que é um método que estimula a criatividade, a autonomia, desenvolve o raciocínio lógico, a capacidade de resolução de problemas e o trabalho em equipe. Para Matos (2018, p. 4):

Programar é apenas uma ferramenta, um meio para um fim. O que realmente se almeja é desenvolver uma nova forma de pensar logicamente. O aprendizado da programação irá auxiliar os alunos em diversas disciplinas, pelo fato do fortalecimento do pensamento computacional e pela abordagem dos conteúdos regulares.

Valente (1998) aborda a programação com LOGO nos processos de resolução de problemas de forma muito próxima à descrição almejada pela BNCC (2018). Segundo o autor:

[...] o processo de descrever, refletir e depurar não acontece simplesmente colocando o aluno em frente ao computador. A interação aluno-computador precisa ser mediada por um profissional [...]. Além disso, o aluno como um ser social, está inserido em um ambiente social que é constituído, localmente, pelos seus colegas, e globalmente, pelos pais, amigos e mesmo a sua comunidade. O aluno pode usar todos esses elementos sociais como fonte de ideias, de conhecimento ou de problemas a serem resolvidos através do uso do computador (VALENTE, 1998, p. 42-43).

Em consonância com as reflexões de Dewey (1979), considero que aprendemos fazendo, mas também pensando sobre aquilo que fazemos. E é exatamente esse o conceito de programação: pensar, repensar, fazer e, por muitas vezes, errar e voltar atrás aprendendo com o erro (“*debugging*”). Essa é uma proposta muito similar ao conceito das habilidades e competências apontadas pela BNCC (2018) sobre pensamento computacional, que sugere a reformulação de um problema aparentemente difícil em um problema que sabemos como resolver.

O uso da programação é um recurso de aprendizagem que não requer a utilização de computadores, é uma prática que pode ser trabalhada de forma plugada ou desplugada. Embora neste trabalho eu priorize o seu uso de forma plugada, com a utilização do software de programação Scratch, ela pode ser composta pelos processos que possibilitam a capacidade de abstrair, no sentido de fazer um processo de escolha, seleção e filtragem dos conteúdos que serão abordados, escolhidos nos projetos. Considerando o foco nos assuntos a serem

trabalhados e que são necessários, esse processo de escolha já é aprendizagem. A partir daí, construir um algoritmo de ações e orientações claras para as condutas que devem ser tomadas para a resolução do problema estipulado na abstração e, assim, tomando a visão do problema como um todo, decompor esse problema inicial em pequenos problemas, pequenas partes, para designar o problema para cada área e avaliar, individualmente, as medidas de atuação, a fim de solucioná-lo com mais facilidade. Nesse método, identificar processos comuns pode contribuir para a formação das habilidades e competências presentes na BNCC (2018) e a aprendizagem do usuário é um modo de operar que servirá nesse problema e, futuramente, para a resolução de outros problemas.

Além disso, a BNCC propõe que os estudantes utilizem tecnologias, como calculadoras e planilhas eletrônicas, desde os anos iniciais do Ensino Fundamental. Tal valorização possibilita que, ao chegarem aos anos finais, eles possam ser estimulados a desenvolver o pensamento computacional, por meio da interpretação e da elaboração de algoritmos, incluindo aqueles que podem ser representados por fluxogramas. [...] Conseqüentemente, quando a realidade é a referência, é preciso levar em conta as vivências cotidianas dos estudantes do Ensino Médio – impactados de diferentes maneiras pelos avanços tecnológicos, pelas exigências do mercado de trabalho, pelos projetos de bem viver dos seus povos, pela potencialidade das mídias sociais, entre outros. Nesse contexto, destaca-se ainda a importância do recurso a tecnologias digitais e aplicativos tanto para a investigação matemática como para dar continuidade ao desenvolvimento do pensamento computacional, iniciado na etapa anterior (BRASIL, 2018, p. 528).

Para Conforto *et al* (2018), a complexidade do mundo vem exigindo um conjunto de habilidades diferenciadas. Segundo os autores:

O conjunto de capacidades cognitivas de ler, de escrever e de fazer operações matemáticas que foram fundamentais para o exercício da cidadania até o século passado, necessita ser ampliado, acrescido da habilidade do pensamento computacional, essa capacidade de descrever, de explicar, de operar com situações complexas. As concepções quanto à alfabetização e o letramento digital têm sido ampliados radicalmente. Dos processos de instrumentalização para o uso de recursos computacionais, passa-se à necessidade de desenvolver habilidades exigidas para atuar na sociedade do Século XXI, em especial, utilizar saberes e dispositivos tecnológicos para construir respostas a problemas (CONFORTO *et al*, 2018, p. 101-102).

De acordo com Blikstein (2008), precisamos entender como ser mais criativos, mesmo sendo mais dependentes da tecnologia. Esse, ainda hoje, é um enorme desafio para educadores que querem repensar o uso de tecnologias na sala de aula. Nesse sentido:

[...] o computador para ser efetivo no processo de desenvolvimento da capacidade de criar e pensar não pode ser inserido na educação como uma máquina de ensinar. Essa seria a informatização do paradigma instrucionista. O computador no paradigma construcionista deve ser usado como uma ferramenta que facilita a descrição, a reflexão e a depuração de ideias. Isso é conseguido quando o computador é usado na atividade de programação [...] (VALENTE, 1998, p. 51).

Ainda de acordo com Valente (1998), a linguagem de programação pode proporcionar características que adicionam outra dimensão à interação com objetos, já conhecida por Piaget na construção do conhecimento.

Imagem 9 – Interação do aluno com o computador



Fonte: (VALENTE, 1998, p. 43).

Observando a imagem, é possível perceber, portanto, que quando o aluno está em interação com o computador, a solução do problema é descrita através da linguagem de programação. Além disso:

A diversidade encontrada em sala de aula faz com que os desafios aos professores ultrapassem as barreiras de uma simples sala de aula. Uma nova proposta de ensino é fundamental para as novas estratégias e abordagens de conteúdos. Assim, é necessário evoluir e fazer com que o aluno sinta-se parte desse processo. Como consequência, os alunos desenvolverão suas habilidades e competências de forma mais satisfatória, uma vez que o aluno deve ficar engajado nas atividades, não sendo um mero ouvinte de informações, mas sim um criador do seu próprio processo de aprendizagem (OLIVEIRA; LIMA, 2017, p. 2).

Para dar continuidade ao estudo dessas possíveis habilidades que o uso da programação é capaz de oferecer em sua utilização nos processos de ensino e nos processos de aprendizagem na matemática, seguirei este trabalho explicando a metodologia de estudos utilizada e expondo a construção do processo que se fez ao longo desta pesquisa.

3 METODOLOGIA

Esta pesquisa se apoiou na presença de habilidades e competências que podem ser desenvolvidas nas atividades planejadas pelos autores das dissertações analisadas e nas possivelmente observadas e relatadas por eles. O interesse era conseguir coletar, entender e mapear informações contendo as características de trabalhos que podem ser desenvolvidos através de atividades de matemática com uso da programação com Scratch, que foram formuladas pelos professores autores das pesquisas estudadas.

Assim, analisei criteriosamente os dados descritos por diferentes professores pesquisadores em ambientes e contextos diferentes para, assim, observar e relatar os aspectos positivos e negativos do uso desse recurso metodológico na sala de aula. A fim de divulgar as atividades estudadas e suas possibilidades para o ensino de matemática na sala de aula do EF II, a ferramenta que essa pesquisa gerou, como PE, foi um site de atividades de matemática com o uso do Scratch.

De acordo com Godoy (1995, p. 63), “quando o estudo é de caráter descritivo e o que se busca é o entendimento de fenômeno como um todo, na sua complexidade, é possível que uma análise qualitativa seja a mais indicada”. A esse respeito:

Ao realizar a investigação científica através do método qualitativo à luz do enfoque analítico histórico-cultural, não se investiga em razão de resultados, mas para construir e obter ‘a compreensão do comportamento a partir da perspectiva dos sujeitos da investigação’, correlacionado como contexto de que fazem parte (BOGDAN; BIKLEN, 1994, p. 16).

Reneker (1993) defendia que o pesquisador desenvolvia conceitos e entendimentos a partir dos padrões encontrados de forma indutiva. Para Minayo (2001) a pesquisa qualitativa trabalha com um universo de significados particulares que não podem ser quantificados, ela serve para responder questões e aspirações particulares em estudos sobre ações e relações humanas, um lado não perceptível e não captável em equações, médias e estatísticas, como na pesquisa quantitativa. Entretanto, ainda de acordo com a autora, esse tipo de pesquisa não descarta dados quantitativos para compor a investigação, já que eles podem servir para complementar o estudo.

Dessa forma, com este trabalho, realizo uma pesquisa qualitativa, na qual a metodologia utilizada é a revisão sistemática de literatura, que será comentada e descrita na sessão seguinte.

3.1 REVISÃO SISTEMÁTICA DE LITERATURA

Com o intuito de buscar trabalhos através do sistema e critérios escolhidos, que serão descritos a seguir, utilizo, neste estudo, a revisão sistemática de literatura, visando reunir, mapear e analisar trabalhos acadêmicos que envolvam o ensino de matemática na Educação Básica com a utilização de atividades no Scratch como ferramenta de ensino e aprendizagem. Dessa forma, tenho como apontar os aspectos relevantes sobre o uso da ferramenta e fazer uma síntese dos dados encontrados, de modo a poder contribuir com professores que desejam experimentar e/ou conhecer mais sobre o Scratch e suas possibilidades.

Para Galvão e Pereira (2014, p. 183), a revisão sistemática de literatura “trata-se de um tipo de investigação focada em questão bem definida, que visa identificar, selecionar, avaliar e sintetizar as evidências relevantes disponíveis”.

Na visão de Sampaio e Mancini (2007), a revisão sistemática é uma forma de pesquisa que utiliza como fonte de dados a literatura sobre determinado tema, que é útil para integrar as informações de um conjunto de estudos realizados separadamente sobre determinado assunto e que podem apresentar resultados totalmente diferentes ou coincidentes e ainda identificar temas que necessitam de maiores evidências, orientando investigações futuras. Segundo os autores, “ao viabilizarem, de forma clara e explícita, um resumo de todos os estudos sobre determinada intervenção, as revisões sistemáticas nos permitem incorporar um espectro maior de resultados relevantes, ao invés de limitar as nossas conclusões à leitura de somente alguns artigos” (SAMPAIO; MANCINI, 2007, p. 84).

Inclusive, de acordo com Brizola e Fantin (2016, p. 30):

A RSL [revisão sistemática de literatura] pode auxiliar o pesquisador a comparar os dados por ele coletados com o de pesquisas feitas anteriormente, já que indicam as recentes pesquisas que estão sendo feitas. Além disso, evitam que o pesquisador diga o que outros já disseram ou já provaram não ser verdade, ou mesmo que busque respostas para perguntas já respondidas, ou seja, a RSL pode impedir que o pesquisador cometa erros, que descubra, depois de uma longa e árdua pesquisa, que seu trabalho é irrelevante, que suas perguntas já foram respondidas, que nada daquilo que descobriu é novidade.

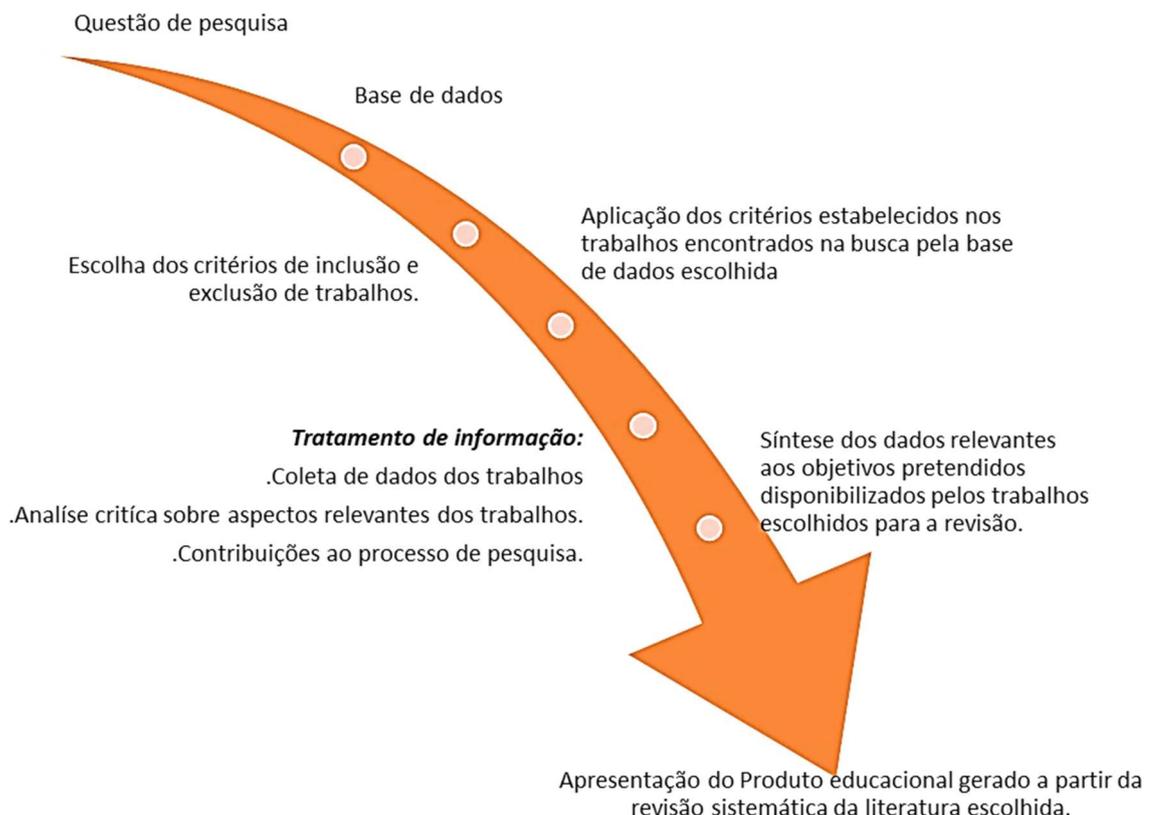
Considerando a existência de diferentes tipos de revisões sistemáticas sendo estudados por diversos autores, para seguir com esta pesquisa tomei a definição de meta-síntese – também denominada por outros estudiosos como meta-etnografia e/ou meta-análise qualitativa –, que é apropriada quando uma revisão visa integrar a pesquisa qualitativa, como é o caso deste estudo.

De acordo com Siddaway; Wood e Hedges (2019), quando se pretende encontrar temas, conceitos ou teorias-chave sobre um tópico específico, realiza-se uma meta-síntese para, como o próprio nome anuncia, sintetizar os estudos qualitativos existentes sobre aquele assunto e verificar novas e, até mesmo, mais poderosas explicações para o fenômeno que está sendo analisado.

De acordo com Galvão e Ricarte (2020), a produção de uma revisão sistemática deve passar por algumas etapas a fim de ganhar qualidade no desenvolvimento e na produção. Algumas dessas etapas são: a delimitação da questão, parte essencial para elaboração das partes que seguirão na revisão, e a seleção das bases de dados que servirão para a busca de artigos e materiais bibliográficos da pesquisa. Além disso, é fundamental a elaboração da estratégia de busca, seleção e sistematização dos materiais encontrados. Todos esses passos serão detalhados nesta pesquisa a fim de colocar o leitor a parte do processo de construção desenvolvido na íntegra.

No Diagrama 1, a seguir, são especificados os processos tomados ao longo do desenvolvimento deste estudo, para ser possível responder à questão de pesquisa, exposta anteriormente, e conseguir construir o PE da forma pretendida.

Diagrama 1 – Processo de construção da Revisão Sistemática de Literatura



Utilizando esse viés de estudo, foi possível analisar as pesquisas selecionadas qualitativamente a partir do processo de revisão sistemática, que será detalhado mais adiante, para estudo e síntese das observações e dos desfechos dos trabalhos, bem como para a divulgação dos resultados aos leitores.

3.2 SOBRE O PROCESSO DE CONSTRUÇÃO DA REVISÃO

Desde o primeiro momento, um dos meus principais objetivos com a pesquisa era observar como poderia ser utilizado o software Scratch para realizar atividades de matemática no Ensino Básico. Dessa maneira, resolvi focar em estudar como poderia inserir a programação com o Scratch nos anos escolares em que mais atuo, o EF II. Desse modo, espero conseguir detalhar, através do meu mapeamento e análise, de que maneiras o software pode ser inserido de forma a contribuir no ensino de programação no contexto da matemática e como isso pode ser avaliado e observado no processo de aprendizagem do aluno envolvido com a prática.

A partir da análise dos textos escolhidos, acredito ser possível desenvolver um PE que dê apoio ao trabalho de professores de matemática que se interessam pelo uso do Scratch como ferramenta de ensino. Além disso, será um meio de apresentar o software e suas ferramentas para os profissionais que não o conheçam e uma forma de compartilhar ideias, atividades e possibilidades constatadas por vários pesquisadores diferentes com a utilização do Scratch na sala de aula de matemática.

Já tendo delimitado a pergunta a ser respondida e o meu objetivo a ser alcançado com a construção do PE, dei continuidade ao trabalho partindo para a busca, no acervo do Catálogo de Teses e Dissertações da Coordenação de Aperfeiçoamento de Pessoal de Nível Superior (CAPES), pelos estudos para embasar esta dissertação.

A primeira *string* de busca que utilizei para encontrar as teses e dissertações a serem discutidas foi “SCRATCH” e “MATEMÁTICA”, com o intuito de encontrar pesquisas que relacionassem trabalhos utilizando o Scratch no ensino de matemática. Essa *string* de busca retornou um total de 50 trabalhos relacionados.

Dado que o Scratch é uma ferramenta muito utilizada para o ensino de programação, fiz uma pesquisa no mesmo banco de dados utilizando a *string* de busca "PROGRAMAÇÃO" e “MATEMÁTICA" para poder verificar os trabalhos, acreditando que dessa forma seria possível alcançar todas as teses e dissertações que interessam a esta pesquisa. Essa busca retornou um total de 2085 trabalhos. Ao estudar os trabalhos que haviam sido devolvidos, percebi que muitos

não eram ligados à área de ensino à qual destino meus estudos. Portanto, apliquei um novo filtro adicionando ensino – "PROGRAMAÇÃO" e "MATEMÁTICA" e "ENSINO" –, que me retornou, dessa vez, 264 títulos.

Assim sendo, foi necessário traçar os critérios de inclusão e exclusão dos trabalhos, para elencar quais poderiam ou não entrar na pesquisa, a fim de responder à questão pretendida. Os critérios foram os seguintes:

- **C1:** Incluir trabalhos compreendidos entre 2017 – 2021.
- **C2:** Incluir apenas trabalhos elaborados para a sala de aula de matemática com alunos do Ensino Básico, com a utilização do Scratch como ferramenta de ensino dessa disciplina.
- **C3:** Excluir trabalhos repetidos nas *strings* de busca utilizadas.
- **C4:** Incluir apenas os trabalhos com foco nos conteúdos que possam ser abordados no EF II.

A fim de delimitar a pesquisa em um período mais recente, utilizei o primeiro critério, C1. Com isso, obtive um campo de 31 trabalhos relacionados à *string* de busca "SCRATCH" e "MATEMÁTICA" e 72 trabalhos para a *string* "PROGRAMAÇÃO" e "MATEMÁTICA" e "ENSINO". Posteriormente, apliquei neles o critério C2, para selecionar os trabalhos que se direcionavam aos alunos do Ensino Básico na sala de aula de matemática. Na segunda *string* de busca foi necessária a aplicação de um filtro de área de conhecimento em "MATEMÁTICA", pois, dos 72 trabalhos devolvidos, muitos envolviam outras áreas, como ensino de algoritmos, física, entre outros. Dessa forma, analisei o C2 e obtive 24 resultados devolvidos para a segunda *string*. Visto que o PE pretendido com esta investigação é direcionado a professores que têm o objetivo de analisar atividades de sala de aula de matemática do Ensino Básico, trabalhos com foco em outras áreas de ensino, como física, ciências e informática e, também, formação de professores, foram retirados da lista. Com a utilização do critério C3, nos 55 títulos retornados na busca das *strings* citadas, obtive, como resultado, 20 trabalhos que não estavam repetidos.

Após realizar os critérios C1, C2 e C3, foi necessário fazer um estudo entre o resultado devolvido sobre os conteúdos matemáticos trabalhados nas atividades dessas pesquisas, a fim de delimitar quais desses trabalhos serviriam ao propósito do estudo de atividades com possibilidades de utilização no EF II e a sua divulgação para colaborar com a prática docente de outros professores.

Em seguida, depois de realizar muitas leituras e procuras pelas atividades desenvolvidas em cada trabalho, resultou um acervo de 14 pesquisas, elencadas no Quadro 2, abaixo:

Quadro 2 – Dissertações selecionadas após aplicação dos critérios C1, C2, C3 e C4

N°	TÍTULO	AUTOR	ANO	LOCAL
T1	Uso de lógica de programação no ensino de Matemática	Aldeni Mont Serrat Rosa da Silva	2018	Universidade Federal do Rio de Janeiro
T2	O uso da programação Scratch para o desenvolvimento de habilidades em crianças do Ensino Fundamental	Adriane de Castro	2017	Universidade Tecnológica Federal do Paraná
T3	Construção de conhecimento matemático a partir da produção de jogos digitais em um ambiente construcionista de aprendizagem: possibilidades e desafios	Greiton Toledo de Azevedo	2017	Universidade Federal de Goiás (PPECM/UFG)
T4	Relações métricas do triângulo retângulo através da linguagem de programação Scratch: uma proposta de atividade	Lucas dos Santos Vaz	2021	Universidade Tecnológica Federal do Paraná
T5	O uso do Scratch para o ensino e aprendizagem de equações algébricas do primeiro grau	Mariana Oliveira Pucci	2019	Universidade Federal da Fronteira Sul
T6	Contribuições da linguagem Scratch para o ensino da geometria	Vanessa de Sousa Queiroz	2018	Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecn. de São Paulo,
T7	Programação em Scratch na sala de aula de Matemática: investigações sobre a construção de conceito de ângulo	Katia Coelho da Rocha	2017	Universidade Federal do Rio Grande do Sul
T8	Construção de mosaicos utilizando a linguagem de programação Scratch como ferramenta para o ensino de geometria plana	Jessica Cristina de Oliveira Marques	2019	Universidade Tecnológica Federal do Paraná
T9	A linguagem de programação educativa Scratch na produção de conteúdos digitais para mediação da aprendizagem de Matemática na Educação Básica	Giancarlo Secci de Souza Pereira	2019	Universidade Federal do Pará
T10	O uso do Scratch na metodologia da resolução de problemas: uma proposta para o ensino de algumas propriedades dos polígonos através de desafios	Eder do Carmo de Souza	2017	Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia de São Paulo
T11	A linguagem de programação Scratch e o ensino de funções: uma possibilidade	Sandra Mara Oselame Riboldi	2019	Universidade Federal da Fronteira Sul
T12	A linguagem Scratch como apoio ao ensino de Matemática financeira na perspectiva cidadã	Jane Maria da Silva	2018	Instituto Federal De Educação, Ciência e Tecnologia do Espírito Santo
T13	A contribuição do Scratch como possibilidade de material didático digital de Matemática no Ensino Fundamental I	Beatriz Maria Zoppo	2017	Universidade Federal do Paraná
T14	Reformulando um objeto de aprendizagem criado no Scratch: em busca de melhorias na usabilidade	Taniele Loss Nesi	2018	Universidade Tecnológica Federal do Paraná

Fonte: Elaborado pela autora (2022).

A partir da escolha dos métodos de seleção dos trabalhos e da aplicação dos critérios C1, C2, C3 e C4, considerando o ano de publicação, os títulos das buscas e a análise de seus objetivos e conteúdos trabalhados, iniciei a leitura dos trabalhos na íntegra para mapear, analisar e sintetizar as atividades e informações relevantes divulgadas pelos pesquisadores nos estudos selecionados.

3.3 COLETA DE DADOS

Alguns trabalhos foram confeccionados com foco em alunos de outros níveis de escolaridade, fora do EF II, porém, como realizei a análise dos conteúdos no critério C4, acima referido, constatei que é viável a realização das atividades no nível de ensino a que este trabalho se refere.

Após a leitura e o recolhimento de informações dos trabalhos, foi gerado o Quadro 3, a seguir, com a exposição dos dados coletados. Ressalto que, para melhor visualização, optei por seguir a classificação numérica criada no Quadro 2, apresentado acima.

Quadro 3 – Dados das atividades dos trabalhos

Trabalho	Conteúdos	Fase de escolaridade em que a atividade pode ser inserida	Habilidades & Competências trabalhadas
T1	Raciocínio lógico, sequência, resolução de problemas, números inteiros, números reais, operações, áreas de figuras planas	A atividade foi feita com alunos do Ensino Médio, mas pode ser aplicada com alunos dos 8º/9º anos do EF, dado o conteúdo abordado.	Atividades visando habilitar os alunos para resolver problemas e exercer protagonismo e autoria; desenvolver a criatividade para investigar, elaborar e testar; formular e criar soluções; além de reforçar os conceitos matemáticos.
T2	Raciocínio lógico, resolução de problemas, localização no plano (trabalho de direção), escrita, criatividade com a tabuada, formas geométricas planas.	A atividade foi aplicada com alunos do 4º ano do EF, porém pode ser utilizada para os Anos Finais do EF.	Atividades baseadas nos conjuntos de habilidades ligadas à informação, à comunicação, à capacidade de se autodirecionar, às áreas do relacionamento interpessoal e do pensamento e da resolução de problemas a fim de desenvolver a criticidade social, a criatividade e o raciocínio lógico do aluno, para um ensino que o leve a pensar e a trabalhar de forma cooperativa.
T3	Ideia de ângulo, deslocamento e área, velocidade e distância, figuras geométricas, tempo, espaço e forma; o sistema de coordenadas	A atividade foi aplicada com alunos do 6º ano do EF.	Construção de conhecimentos matemáticos, tais como: interpretar, analisar, classificar, generalizar, comparar e trabalhar em grupo através de jogos.

	cartesiano, números inteiros positivos, negativos e decimais; significados matemáticos e computacionais.		
T4	Conceitos relacionados à geometria plana, tais como: triângulos, congruência e semelhança de triângulos, relações métricas em triângulos retângulos, entre outros.	Atividade indicada pelo autor para ser utilizada com alunos do 9º ano do EF devido aos conteúdos trabalhados.	Demonstrar relações métricas do triângulo retângulo, entre elas o teorema de Pitágoras, utilizando, inclusive, a semelhança de triângulos
T5	Equações do 1º grau	8º ano.	Raciocínio lógico, linguagem algébrica, Pensamento Computacional, interpretação e resolução de problemas.
T6	Polígonos regulares, condição de existência de um triângulo, classificação de triângulos quanto aos ângulos e aos lados; dos quadriláteros e suas propriedades; transformações geométricas: reflexão, translação e rotação, Teorema de Pitágoras, Fractal: triângulo de Sierpinski	6º ao 9º ano.	Cada conteúdo sugerido pela autora tem sua atividade com objetivos específicos. De modo geral, ela direciona o conhecimento específico do conteúdo para tentar agregar sentido ao estudo fazendo o aluno pensar, organizar, manipular materiais, refletir, criar e tentar proporcionar maior interação social.
T7	Conceito de ângulo.	6º ano.	Trabalhar a ideia de sentido, direção e giros na construção de ângulos e a escrita para expressar pensamentos matemáticos através da programação com a resolução de problemas.
T8	Conceito e tipos de ângulos, ângulos suplementares e complementares. Construção e assimilação da ideia de polígonos e suas características, tais como: soma dos ângulos internos e externos, vértices e lados.	Atividade proposta para os Anos Finais do EF.	Construção e assimilação do conhecimento de geometria dos polígonos através do trabalho envolvendo ângulo, explorando sua conceituação, medida e classificação para o estudo da geometria dos mosaicos formados por polígonos.
T9	Conhecimentos matemáticos gerais, plano cartesiano, resolução de problemas, tipos de triângulo.	9º ano.	O autor enfatiza a contribuição para a construção do raciocínio lógico e resolução de problemas através da utilização de conhecimentos matemáticos conhecidos.
T10	Noção espacial, polígonos e suas propriedades e resolução de problemas.	Atividade proposta para os Anos Finais do EF.	Resolução de problemas; conhecimentos matemáticos referentes à noção espacial e a características relacionadas aos polígonos, trabalhando com construções.

T11	Conceito de funções.	9º ano.	Funções, interpretação, autonomia, raciocínio lógico, Pensamento Computacional.
T12	Porcentagem, juros simples e compostos; matemática financeira em situações problema.	Foi realizado com Ensino Médio, porém é possível aplicar no EF II pelos conteúdos trabalhados.	Raciocínio lógico, pensamento crítico, Matemática financeira, resolução de problemas.
T13	Unidades de medida de comprimento.	Trabalho aplicado no EF I, no 5º ano, porém, devido ao conteúdo abordado, pode ser utilizado nos primeiros anos do EF II.	Interesse, criação e trabalho colaborativo na realização de atividades.
T14	Unidades de medida de comprimento.	Trabalho aplicado no EF I, no 5º ano, porém, devido ao conteúdo abordado, pode ser utilizado nos primeiros anos do EF II.	Interesse, criação e trabalho colaborativo na realização de atividades.

Fonte: Elaborado pela autora (2022).

3.4 ANÁLISE DE DADOS

No trabalho **Uso de lógica de programação no ensino de Matemática**, de Aldeni Mont Serrat Rosa da Silva (2018), ele apresenta, em suas observações, que o estudo contribuiu com os conteúdos matemáticos trabalhados no Ensino Médio. Segundo o autor, muitos conceitos tiveram que ser lembrados pelos alunos que, como estavam envolvidos em algo do interesse deles, recorriam até mesmo à internet para pesquisar e conseguir resolver os problemas gerados no decorrer da confecção da atividade.

O professor pesquisador relatou perceber maior assiduidade e pontualidade dos alunos nas aulas, além de maior interesse pela realização das tarefas, visto que disseram gostar de relacionar as atividades da aula com problemas do cotidiano, trabalhando os problemas na prática. Isso resultou na observação, pelo professor, do desenvolvimento de maior autonomia e protagonismo dos alunos envolvidos. Sobre isso, lembro que "[...] ao conceito de que se aprende melhor fazendo, o Construcionismo acrescenta: aprende-se melhor ainda quando se gosta, pensa e conversa sobre o que se faz" (MALTEMPI, 2005, p. 3).

Já na pesquisa **O uso da programação Scratch para o desenvolvimento de habilidades em crianças do Ensino Fundamental**, em outro viés de aplicação, turmas do EF I, a professora pesquisadora Adriane de Castro (2017) relata que, após a aplicação do projeto,

pôde observar como as crianças gostam de inventar e criar, e como aprendem com facilidade e ficam mais motivadas para pensar e exercitar a criatividade. Além disso, assim como Silva, A. (2018), percebeu maior motivação e interesse dos alunos em realizar as atividades. De acordo com a autora:

[...] foi visível o desenvolvimento de habilidades nos alunos participantes do projeto, adquiriram mais confiança no decorrer das aulas. No começo eles não estavam acostumados a usar o raciocínio lógico ao fazerem o uso do computador, mas após algumas aulas com o Scratch, foi possível perceber que estavam aprendendo a pensar, usar a criatividade de uma maneira prazerosa e motivadora.

As habilidades de colaboração e cooperação foram observadas em praticamente todas as aulas, pois os alunos passaram a desenvolver seus projetos pensando no entendimento que outra pessoa teria, também nas trocas de informações com os colegas.

Assim, ao fazerem a colaboração, ajudando o colega, observou-se a cooperação, na interação, compartilhando ideias, construindo um processo coletivo, que conduz para a aprendizagem (CASTRO, 2017, p. 92).

Houve dissertações em que as atividades não chegaram a ser aplicadas com alunos, mas, mesmo assim, foi possível perceber a confiança na utilização do software no auxílio ao ensino de matemática na sala de aula da Educação Básica. O autor Lucas dos Santos Vaz (2021), no texto **Relações métricas do triângulo retângulo através da linguagem de programação Scratch**, comenta o constante desenvolvimento da sociedade e a demanda por atualização nos métodos de ensino para se adequarem às realidades dos estudantes na atualidade. Nesse contexto, ele defende o uso do Scratch como auxiliador no desenvolvimento do conhecimento dos alunos que o utilizam, pois o software permite a realização das atividades propostas de modo interativo, criativo e de forma simples e acessível.

O autor Greiton Toledo de Azevedo (2017), que utilizou a programação para a construção de jogos, divulgada em sua pesquisa **Construção de conhecimento matemático a partir da produção de jogos digitais em um ambiente construcionista de aprendizagem**, entende que a utilização dessa informática educacional na escola possibilita situações significativas aos estudantes, nas quais eles são capazes de compreender e construir conhecimentos, colocando-os em prática, e não somente memorizando e repetindo informações para fazer avaliações.

Apoiado nas considerações de Borba e Penteadó (2015), Azevedo (2017) apresenta ideias que confirmam as concepções que já elenquei neste trabalho, a respeito da necessidade de atualização e adaptação das ferramentas utilizadas em sala de aula com os alunos do século XXI. Para o autor, hoje em dia as Tecnologias da Informação e Comunicação são instrumentos

indispensáveis no cotidiano das pessoas, o que faz com que não tenha sentido privar os estudantes de sua utilização em sala de aula. Complementando o exposto, Sousa (2016) considera que isso se faz necessário para acompanharmos e envolvermos a geração que temos na escola atualmente.

Nesse sentido, relembro que Papert (1997) defendia a experiência na produção de conhecimento através do uso de tecnologias. Ele pressupunha que era um planejamento com ações mais efetivas e significativas, pois os aprendizes estariam engajados em algo de interesse próprio e coletivo.

Em seu trabalho, além de fomentar a necessidade de adaptação à utilização das tecnologias na sala de aula, como também faço nesta pesquisa, Azevedo (2017) salienta as possibilidades de que softwares favoreçam a criação de situações que acrescentem nos processos de ensino e de aprendizagem dentro da sala de aula, de modo a contribuir com a construção do conhecimento dos educandos envolvidos. A esse respeito, o autor afirma que:

A construção de jogos digitais, a partir do uso da linguagem computacional gráfica, nas aulas de matemática, conforme Papert (2008) e Resnick (2013), pode favorecer situações ricas e desafiadoras, além de estimular o pensamento, a reflexão e análise de conteúdos matemáticos, pela qual se conjuga como uma proposta diferente de atividades mecanizadas, que não mais se justificam (AZEVEDO, 2017, p. 27).

Inclusive, Papert (1997) ressalta que os jogos digitais podem proporcionar muito mais que outros brinquedos, pois eles possibilitam autonomia para que as crianças testem ideias e descubram possibilidades. De acordo com o autor, a educação tem o papel de “criar os contextos adequados para que as aprendizagens possam se desenvolver de modo natural” (PAPERT, 1997, p. 8).

A professora Mariana Oliveira Pucci (2019) identificou que uma das grandes dificuldades que os alunos do 8º ano tinham com o conteúdo era a interpretação de problemas e a identificação de dados variáveis. Como resultado do trabalho, que aplicou com uma sequência de aulas utilizando o Scratch como ferramenta, ela percebeu que os alunos avançaram na resolução dos problemas utilizando variáveis e métodos de resoluções que fazem uso da álgebra, remetendo positivamente à utilização da metodologia. Além disso, Pucci (2019) traz, em sua dissertação, **O uso do Scratch para o ensino e aprendizagem de equações algébricas do primeiro grau**, sua percepção sobre a aprendizagem com o erro, que vai ao encontro da teoria construcionista de Papert (1997), relatando a seguinte conclusão que percebeu em sua

pesquisa: “[...] pode-se dizer que os estudantes obtiveram mais acertos nos cálculos e quando cometeram algum erro, conseguiram verificar onde erraram” (PUCCI, 2019, p. 80).

Assim como nesta pesquisa, a autora Vanessa de Sousa Queiroz (2018) se apoia nas ideias de autores como Almeida e Valente (2011), que reconhecem que os professores necessitam de um grande esforço para se adequarem às mudanças da sociedade e poder implantá-las dentro da escola com as Tecnologias Digitais da Informação e Comunicação, pois elas exigem novas habilidades e criam muitos desafios. No estudo intitulado **Contribuições da linguagem Scratch para o ensino da geometria**, a autora seleciona conteúdos de geometria e formula diversos planos de aula dirigidos a professores, que podem adaptá-los para o uso com seus alunos dentro de suas especificidades de sala de aula. Cabe destacar que, na dissertação, a autora direciona os planos para uso e estudo de professores e não chega a aplicá-los com alunos, mas deixa sugestões e dicas aos colegas de profissão para a utilização.

Muitos dos trabalhos aqui citados são voltados ao conhecimento de geometria, explorando propriedades essenciais de movimentação, posição e orientação, que, de acordo com Papert (1985), são habilidades importantes para se fazer geometria. Nas palavras do autor, é necessário que “no processo de construção de um projeto o estudante entre em contato com ideias de organização, processo e trabalham a ideia de *debugging*. Além de associar as ideias de que movimentar a tartaruga no LOGO estaria associado a pensar com seu próprio corpo” (PAPERT, 1985, p. 78).

Papert (1985) também salienta que não é necessário um computador para realizar ações como desenho de figuras, porém reflete que quando esses programas são bem elaborados eles se tornam módulos que podem possibilitar às crianças hierarquias de conhecimento. Ele ressalta, que essas são importantes habilidades intelectuais que podem ser desenvolvidas no processo.

Indo ao encontro da concepção de Papert (1985), a autora Katia Coelho da Rocha (2017) reflete sobre as ideias de construção do conceito de ângulo que propõe em seu trabalho com o Scratch. Em sua pesquisa, **Programação em Scratch na sala de aula de Matemática**, a autora reafirma a noção da aprendizagem com o erro, pois acredita que a concepção do aluno pode ser modificada se confrontada com situações em que ele não possa utilizá-la, fazendo com que o aprendiz repense e reformule sua ideia. Dessa forma, a partir da simples programação de movimentos de um Sprite, a autora exemplifica as oportunidades que podem ser proporcionadas por projetos no Scratch no contexto da construção de ângulos. Ela salienta que, de acordo com cada situação, é possível trabalhar o conceito de ângulos em diferentes aspectos que “permitem que o aluno explore e teste seus esquemas para construção do conceito” (ROCHA, 2017, p. 71).

De acordo com a autora, o papel de mediador do professor se faz necessário na estimulação e na proposição de situações que colaborem com a formação de sua estrutura conceitual, através de representações acessíveis, esquemas que proporcionem ao aluno suas descobertas. Nas palavras de Rocha (2017, p. 72), “o professor precisa permitir-se entrar nesse caminho, conhecer suas possibilidades, traçar possíveis relações, a fim de que este amplo e rico terreno possa ser mais uma possibilidade para ofertar ao aluno experiências que visem à acomodação de seus esquemas”.

A análise da formação do pensamento matemático construído pelos alunos, ao fazerem as atividades que a autora criou, vai ao encontro direto da ideia do construtivismo baseado no construcionismo que Papert (1994) cita quando menciona o LOGO como uma forma de examinar os processos da construção mental. Segundo o autor: “ele atribui especial importância ao papel das construções no mundo como apoio para o que ocorreu na cabeça, tornando-se, desse modo, menos uma doutrina puramente mentalista” (PAPERT, 1994, p. 128).

Cabe destacar que, em seus projetos de atividades, os autores das dissertações que estão sendo analisadas se baseiam na seleção de conteúdos e habilidades estabelecidos pela BNCC (2018), que também se projeta neste trabalho, desde o seu início, para a análise de competências e habilidades presentes nas atividades dos trabalhos selecionados.

Nesse sentido, Jessica Cristina de Oliveira Marques (2019), a autora do trabalho **Construção de mosaicos utilizando a linguagem de programação Scratch como ferramenta para o ensino de geometria plana**, que apresenta uma proposta didática de uma sequência de atividades promovendo o estudo da geometria dos mosaicos, menciona que, com sua proposta, ela sugere que alguns objetivos elencados na BNCC (2018) sejam alcançados através do uso do Scratch, o qual promove o diálogo entre mais de uma área de conhecimento ao fazer ligação com a Arte, por exemplo. De acordo com o estudo da autora, a esse respeito, o documento informa que a “Criação: refere-se ao fazer artístico, quando os sujeitos criam, produzem e constroem” (BRASIL, 2018, p. 194).

Fica nítido, ao analisar os trabalhos, que os autores acreditam e concluem que a utilização de novas ferramentas no ensino, como o Scratch, por exemplo, proporciona maiores chances de desenvolver no aluno competências indispensáveis para convertê-lo em “[...] um indivíduo crítico, criativo, com capacidade de pensar, de aprender a aprender, de trabalhar em grupo, de utilizar os meios automáticos de produção e disseminação da informação e de conhecer o seu potencial cognitivo, afetivo e social” (VALENTE, 1999b, p. 34-35).

D’Ambrósio (1989) reconhece que, como educadores, somos levados a mudar as estruturas do conhecimento e do ensino de matemática. Ele defende o uso de metodologias que

desenvolvam a atitude e a capacidade de lidar com situações reais, fazendo com que o estudante seja capaz de criar teorias e identificar as metodologias necessárias para lidar com circunstâncias diversas.

Em seus trabalhos, os autores buscam incentivar o compromisso de mediação do professor, de modo que ele tenha um papel importante na construção do conhecimento do aluno, como impulsionador e instigador das descobertas dos estudantes. Entretanto, diversas dissertações analisadas enfatizam que, em grande parte das vezes, o professor não está preparado para ter esse papel, assim, utilizar as novas tecnologias sem repetir a transmissão de conhecimentos a que estão acostumados é um desafio. Por isso, vários autores relatam que se motivaram a pesquisar e montar atividades para seus alunos e propostas para outros professores na expectativa de colaborar com a mudança que se faz necessária em sala de aula. “A construção do conhecimento advém do fato de o aluno ter de buscar novos conteúdos e estratégias para incrementar o nível de conhecimento que já dispõe sobre o assunto que está sendo tratado via computador” (VALENTE, 1999a, p. 12).

A esse respeito, no texto **O uso do Scratch na metodologia da resolução de problemas**, o autor Eder do Carmo de Souza (2017, p. 72) afirma que, “na programação, o computador assume um papel de ferramenta pela qual se resolve um problema, e são explicitados os conceitos, estratégias e estilos de resolução de problema do estudante”. Destaco que o modo como a utilização da programação contribui no processo de resolução de problemas foi um tema muito ressaltado nos trabalhos. Os autores identificam que os estudantes têm possibilidades de aprender a se organizar melhor no processo de depuração, reflexão e descrição dos passos a serem executados para resolverem os problemas e “utilizar estratégias, conceitos, definições e procedimentos matemáticos para interpretar, construir modelos e resolver problemas em diversos contextos [...]” (BRASIL, 2018, p. 531). A esse respeito, entendo que:

A habilidade de escrever programas de computador é uma parte importante da alfabetização na sociedade. Quando as pessoas aprendem a programar no Scratch, elas aprendem estratégias importantes para resolver problemas, desenvolver projetos e comunicar ideias (SCRATCH, 2019, documento eletrônico).

De acordo com o autor do trabalho **A linguagem de programação educativa Scratch na produção de conteúdos digitais para a mediação da aprendizagem matemática na Educação Básica**, Giancarlo Secci de Souza Pereira (2019), por sua experiência prática com alunos do 9º ano do EF, ele conclui que os estudantes expostos a atividades no Scratch são levados a refletir sobre os comandos realizados para execução das tarefas e percebem que

podem otimizar esses comandos a problemas diversos para adequação ao modelo mais apropriado ao problema.

O autor, ainda, percebe e relata que, a partir da construção e consolidação da habilidade trabalhada, o aluno pode aplicá-la na resolução de outros problemas com essências similares e isso contribui para o desenvolvimento do raciocínio lógico, organizacional. Papert (1994) defende que a interação do aluno com a tecnologia é um meio eficiente de contribuir para a construção do conhecimento, isso se dá, pois o usuário é instigado a buscar informações que auxiliem na construção dos seus projetos, o que contribui para sua reorganização cognitiva.

Recentemente, Eloisa Rosotti Navarro (2021), em seus estudos para compreensão do conceito de pensamento computacional – que citei neste trabalho como um dos temas a serem desenvolvidos nos estudantes de acordo com a BNCC (2018) –, ressalta algumas dessas habilidades em que o pensamento computacional no contexto da educação matemática pode se desenvolver, conforme observado pelos autores.

[...] defendemos que a Matemática escolar não se resume à aquisição de um conjunto de informações. Mais do que isso, ela é uma das fontes de desenvolvimento e leitura de mundo. Por isso, ao refletirmos sobre o pensamento computacional, defendemos que seu objetivo é o de propiciar o desenvolvimento dos alunos, proporcionando-lhes instrumentos, operações intelectuais-afetivas e capacidade de usar conhecimentos em diferentes contextos socioculturais.

Dito isso, concebemos que o pensamento computacional, no âmbito da Matemática escolar, tem a função de auxiliar os alunos a produzirem conhecimentos matemáticos (pensamento algébrico e algorítmico), desenvolverem capacidades de investigação e resolução de problemas, tal qual de leitura de mundo etc. (NAVARRO, 2021, p. 71).

Grande parte dos autores cita o pensamento computacional e algumas de suas características enfatizadas pela BNCC (2018) como uma habilidade a ser desenvolvida durante o processo de ensino e aprendizagem de matemática na utilização de suas atividades de programação com Scratch. Na dissertação **A linguagem de programação scratch e o ensino de funções: uma possibilidade**, a autora Sandra Maria Oselame Riboldi (2019) chega a fazer com seus alunos um “teste de pensamento computacional”. Ela toma como referência os trabalhos de Román-González (2015) e Brackmann (2017), relaciona o tema com a BNCC (2018) e, na descrição de passos para executar uma atividade específica em seu trabalho com projetos com a utilização do Scratch, relata que tem como objetivo desenvolver o pensamento computacional atrelado à introdução do conceito de funções, trabalhando lei de formação, domínio e imagem, valor numérico, bem como gráficos de funções.

Na esperança de poder contribuir com o leitor com possibilidades de desenvolvimento dessas habilidades e competências, por meio das atividades divulgadas, e na tentativa de interpretar o contexto de pensamento computacional com a educação matemática, que já enfatizei ser amplamente discutido e que aqui é focado no que é sugerido pela BNCC (2018), utilizarei a contribuição de Navarro (2021) sobre o tema, para associá-la às competências e habilidades observadas nas pesquisas. A autora afirma que o pensamento computacional no contexto da educação matemática “[...] visa conduzir os alunos em um movimento dialético de interpretar, analisar, questionar, explorar, investigar, decompor, refletir, observar regularidades e produzir sínteses, tendendo à criação de resoluções e/ou estratégias” (NAVARRO, 2021, p. 117).

Entre os autores das dissertações analisadas, que chegaram a aplicar suas atividades, outro ponto muito citado foi o engajamento dos alunos envolvidos. É relatado por vários pesquisadores que os estudantes se portaram diferente das aulas tradicionais, buscando e pesquisando conhecer mais sobre os conteúdos matemáticos relacionados às propostas, para resolver as situações problemas que necessitam em suas atividades e projetos com Scratch. Além disso, nesse contexto relatam como esse processo de busca e resolução de problemas favorece e promove a autonomia e criatividade dos educandos envolvidos.

Observando o relato do autor Michel Figueiredo de Souza (2019), no trecho de sua pesquisa citado a seguir, remeto-me ao que já mencionei neste trabalho sobre o modo de utilizar as tecnologias, que Resnick (2014) ressalta o cuidado de não utilizar as tecnologias para fazer mais do mesmo.

No desenrolar da oficina os alunos experimentaram algumas características do trabalho com design de projetos, o que exigiu o planejamento, experimentação, testagem, correção das imperfeições, nova experimentação e validação do produto. Em associação, também puderam experimentar a tecnologia não apenas como usuários do produto final, mas como desenvolvedores de um objeto novo. Aqui foi de suma importância a contribuição de Resnick (1998), na associação do design de projetos com uma aprendizagem criativa intencionada pelo Scratch, bem como a contribuição de Latour (2012) sobre a importância de os objetos tecnológicos não serem encarados como mera ferramenta, mas como mediadores dos processos. Sobre os ganhos efetivos do trabalho com a tecnologia para a aprendizagem escolar, percebemos, nos pontos relatados anteriormente, indicadores positivos. O indicador mais forte do impacto que o trabalho com a tecnologia teve a nível de engajamento, demonstrando nesse caso seu poderoso papel enquanto mediadora no processo de aprendizagem (LATOURE, 2012), foi a influência que exerceu sobre o interesse e o foco dos alunos, conforme observamos durante a execução das atividades da oficina (SOUZA, 2019, p. 65).

O trabalho de Souza (2019), **Ensino e tecnologias: aprendizagem significativa por meio de plataforma Scratch**, não está diretamente relacionado com o ensino de conteúdos matemáticos e, por isso, não entrou nesta revisão, mas ele aborda o uso do Scratch na Educação Básica e mostra que a matemática se faz presente na construção dos códigos e raciocínio lógico dos problemas, mesmo trabalhando com projetos voltados a outras disciplinas. Além de poder ser encontrada, também, em conceitos de temporização, localização e outros aspectos.

A autora Beatriz Zoppo (2017) observa como alunos interagem com o uso do objeto de aprendizado no conteúdo de medidas de comprimento e percebe que o simples fato de utilizar a tecnologia chama a atenção dos estudantes para participarem da aula. De acordo com ela, “o contexto social atual exige perfis profissionais diferenciados, pessoas que saibam agir, decidir, criar e inovar com autonomia” (ZOPPO, 2017, p. 12). Além disso, é possível considerar que, por meio do uso das tecnologias, as possibilidades de ensino são ampliadas:

[...] para além do curto e delimitado espaço de presença física de professores e alunos na mesma sala de aula. A possibilidade de interação entre professores, alunos, objetos e informações que estejam envolvidos no processo de ensino redefine toda a dinâmica da aula e cria novos vínculos entre os seus participantes (KENSKI, 2005, p. 73).

Uma das primeiras observações que fiz na introdução deste trabalho, no que diz respeito a minha prática de sala de aula, foi em relação à crença da motivação e interesse dos alunos por trabalhos desenvolvidos dentro de sala com uso de tecnologia. Nesse sentido, apresentei pesquisas que trazem um objeto de aprendizagem criado e reformulado para ser utilizado como material didático em sala de aula.

Em suma, os autores relataram, por um lado, a utilização da programação do Scratch como uma ferramenta que pode propiciar muitos benefícios aos processos de ensino e de aprendizagem. Por outro lado, expuseram os obstáculos em relação ao uso da ferramenta em sala de aula, como, por exemplo, o despreparo de grande parte dos professores e as limitações pela falta de equipamentos adequados na escola para aplicação das atividades.

3.5 O SCRATCH E A RESOLUÇÃO DE PROBLEMAS

Identifiquei, nas dissertações estudadas e analisadas, uma grande repercussão do trabalho com Scratch envolvendo a resolução de problemas, sendo ressaltado pelos autores como benéfico o uso da linguagem. A BNCC (2018) propõe que o ensino de matemática na fase do EF se comprometa com o desenvolvimento do letramento matemático, a fim de

desenvolver as competências e habilidades de raciocinar, representar, comunicar e argumentar matematicamente, de modo a favorecer a formulação e a resolução de problemas em diferentes contextos. O documento traz a habilidade de resolução de problemas envolvida com vários conteúdos e contextos do desenvolvimento cognitivo do aluno no EF, fazendo com que essa seja uma parte componente importante das competências necessárias a serem trabalhadas na escola básica.

Ainda de acordo com a BNCC (2018), a escola que acolhe as juventudes precisa se estruturar de forma a “viabilizar o acesso dos estudantes às bases científicas e tecnológicas dos processos de produção do mundo contemporâneo, relacionando teoria e prática – ou o conhecimento teórico à resolução de problemas da realidade social, cultural ou natural” (BRASIL, 2018, p. 466).

Partindo das experiências e propostas para o desenvolvimento da habilidade de resolução de problemas elencadas pelos autores das dissertações aqui analisadas, o intuito de utilizar a resolução de problemas no desenvolvimento do conhecimento matemático deve ser trabalhado de acordo com o que D’Ambrósio (1989, p. 17) cita. Segundo a autora, “através de suas experiências com problemas de naturezas diferentes o aluno interpreta o fenômeno matemático e procura explicá-lo dentro de sua concepção da matemática envolvida”.

Da mesma forma, são relatadas as experiências com o desenvolvimento da habilidade nos trabalhos com Scratch. Através de situações problema que sejam de interesse do aluno, de forma coletiva, autônoma e ativa, o discente procura pelos conhecimentos matemáticos previamente conhecidos para resolver a atividade proposta. Isso ocorre porque ele está envolvido em um artefato que lhe interessa.

Utilizando as colocações de Polya (1995), que destaca etapas no processo de resolução de problemas e valoriza a autonomia do estudante, é possível perceber similaridades nas percepções a respeito do processo ressaltadas pelos autores das dissertações estudadas neste trabalho. Constatei que os autores relatam, como parte da construção do pensamento de um aluno que tem que trabalhar com a linguagem de programação no Scratch para resolver atividades propostas, as quatro fases no processo de resolução de problemas descritas por Polya (1995). São elas: compreensão do problema, estabelecimento de um plano, execução do plano e retrospecto da resolução completa. Essas fases se assemelham com as habilidades que os alunos devem desenvolver e utilizar no uso da linguagem de programação. Compreender o problema, estabelecer o que se sabe previamente para organizar as estruturas de comando, de forma a possibilitar a execução do programa e, se ocorrer um erro, reformular, aprender com

ele para chegar a uma solução. No que diz respeito à metodologia de resolução de problemas, ela:

[...] se constitui em um contexto bastante propício à construção de conhecimento, colocando o aluno no centro das atividades de sala de aula de Matemática sem prescindir do fundamental papel desempenhado pelo professor como organizador e mediador no decurso dessas atividades (ALLEVATO; ONUCHIC, 2014, p. 54).

Assim, a perspectiva do uso do Scratch dentro da sala de aula de matemática se insere na metodologia da resolução de problemas, porque toma o aluno como centro no processo de ensino e de aprendizagem, tornando-o mais ativo e possibilitando sua compreensão de novos conceitos e conteúdos.

De acordo com Silva (2020), em sua dissertação de mestrado:

[...] a resolução de problemas em Matemática é vista como uma metodologia em que o professor propõe situações problemas através dos quais o aluno pode explorar e investigar novos conceitos. Esta concepção aponta para a construção de conceitos através de situações que estimulem a curiosidade Matemática e criem um clima de pesquisa (SILVA, 2020, p. 46).

Dessa maneira, a utilização da metodologia da resolução de problemas, através de situações problema com o Scratch, possibilita tirar o aluno da forma passiva que tem na sala de aula tradicional e pode proporcionar situações desafiadoras que instiguem a investigação, o interesse e a autonomia dos educandos no processo de ensino e de aprendizagem.

Com base no exposto e a fim de dar continuidade ao trabalho, apresento, no próximo capítulo, a ideia do PE que compõe esta dissertação. Esse PE tem o intuito de contribuir no uso e na criação de situações propícias ao desenvolvimento de atividades com a utilização do Scratch a favor do processo de ensino e de aprendizagem.

4 PRODUTO EDUCACIONAL – SITE

O produto educacional oriundo desta pesquisa, referido aqui como PE, foi um site que recebeu o nome de “Programação Educativa – Matemática” e encontra-se disponível no seguinte endereço eletrônico: <https://programeducativama.wixsite.com/programa--o-educativ>. Ele reúne as atividades confeccionadas e divulgadas pelos autores das pesquisas analisadas nesta dissertação, entre outros materiais que mencionarei mais adiante, ainda neste capítulo.

A disposição do que está presente no site é a seguinte: atividades selecionadas e abordadas nesta dissertação, dicas com materiais de instrução para o uso do Scratch e cursos disponibilizados na web sobre a utilização do software, novidades e reportagens da área e a página de contato. A página inicial encontrada ao acessar o site é a que ilustro com a Imagem 10, abaixo.

Imagem 10 – Página Inicial do site: Programação Educativa – Matemática



Fonte: Elaborado pela autora (2022).

Navegando pelo site, ao clicar no tópico “Ideias e projetos”, aparecem as atividades selecionadas nesta dissertação, separadas em blocos por ano de escolaridade, levando em conta os conteúdos e habilidades trabalhados, de acordo com o disposto na BNCC (2018). É disponibilizada uma breve síntese dos conteúdos de cada trabalho, com observações relevantes dos autores. Além disso, é divulgado o enfoque temático de cada uma, para que o leitor saiba se a atividade é de seu interesse no momento da procura.

Na Imagem 11, abaixo, segue a página com os ícones por ano de escolaridade, que é acessada clicando no tópico descrito acima. Então, é só selecionar o ano de interesse e estarão disponíveis as atividades relacionadas. É importante comentar, que nada impede que os professores adaptem ou utilizem as atividades em outros anos de estudo.

Imagem 11 – Atividades por ano de escolaridade



Ideias e Projetos

Os trabalhos a seguir foram divididos em grupos, por ano de escolaridade, de acordo com as indicações de aplicação dos autores e seleção de conteúdos abordados relacionados a indicação na BNCC. Nada impede que os leitores adaptem ou utilizem as atividades em outros anos de estudo. Os principais conteúdos trabalhados nas atividades relacionadas estão elencadas para orientar melhor os interesses dos leitores.

6º ano	7º ano	8º ano	9º ano
Projetos que abordam o conteúdo programático referente ao 6º ano do ensino fundamental.	Projetos que abordam o conteúdo programático referente ao 7º ano do ensino fundamental.	Projetos que abordam o conteúdo programático referente ao 8º ano do ensino fundamental.	Projetos que abordam o conteúdo programático referente ao 9º ano do ensino fundamental.

Fonte: Elaborado pela autora (2022).

Posteriormente, ao selecionar o ano de escolaridade e acessar uma das atividades do site, reitero que é possível encontrar uma descrição dos principais conteúdos relacionados às atividades abordadas no material, além de uma breve síntese do que se encontra no trabalho selecionado. Na parte inferior da página, estão disponibilizados, para acesso dos interessados, o plano de aula separadamente e a dissertação completa.

Na Imagem 12, a seguir, apresento uma ilustração de como essas atividades aparecem no site:

Imagem 12 – Atividade no site

O USO DA PROGRAMAÇÃO SCRATCH PARA O DESENVOLVIMENTO DE HABILIDADES EM CRIANÇAS DO ENSINO FUNDAMENTAL

Autor: Adriane de Castro

Principais conteúdos abordados no uso deste material: Raciocínio lógico, resolução e problemas, Localização no plano (trabalho de direção), escrita, criatividade com a tabuada, formas geométricas planas.

Este trabalho tratou da inserção de programação para crianças dos anos iniciais, mas que também pode ser muito produtivo sendo aplicado nos primeiros anos do Ensino fundamental II. De acordo com a autora:

“Durante um ano de projeto, as crianças tiveram a oportunidade de aprender conceitos básicos da programação Scratch e realizar atividades que envolveram criatividade, lógica e solução de problemas. Observou-se que a programação Scratch proporcionou às crianças um ambiente motivador, e resultados positivos no sentido de que elas puderam efetivamente desenvolver habilidades ao interagir por conta própria entre si e com o computador.”

A seguir está disponibilizado o link com as 24 aulas e atividades confeccionadas pelos autores para uma aplicação de 1 ano de pesquisa com uma turma do 4 ano fundamental I na construção de diversas habilidades que os autores citam no trabalho, tais como o conjunto de Habilidades Ligadas a Informação e Comunicação, Habilidades Ligadas à Área do Relacionamento Interpessoal e Capacidade de se Autodirecionar, Habilidades Ligadas à Área do Pensamento e da Resolução de Problemas. O roteiro das aulas também contém os objetivos e algumas aulas são realizadas pelos autores com anotações do que notaram na aplicação. Aproveite e comente o que achou, se aplicou com sua turma, se mudaria algo...

De acordo com a experiência da autora :

“Percebe-se que o projeto desenvolvido a partir da linguagem de programação Scratch, contribui para o desenvolvimento de habilidades necessárias para a formação do indivíduo para a sua laboração no século XXI, abrangendo suas decisões, escolhas, participação, colaboração, responsabilidade, autonomia e, especialmente, produzindo um elo entre os conhecimentos escolares com a vida em sociedade.”

Arquivos e links complementares



Plano das aulas

Texto completo da Dissertação >

Fonte: Elaborado pela autora (2022).

Além disso, o site conta com a divulgação de cursos para a utilização do Scratch, disponibilizados gratuitamente na internet, e notícias sobre o assunto publicadas atualmente, que podem ser de interesse dos usuários que visitam a página. Clicando no ícone “Fatos Interessantes”, o leitor é direcionado para reportagens sobre acontecimentos relevantes na área;

já no ícone “Cursos sobre Scratch”, são divulgadas páginas que disponibilizam cursos gratuitos com a utilização do software.

Imagem 13 – Fatos interessantes e cursos

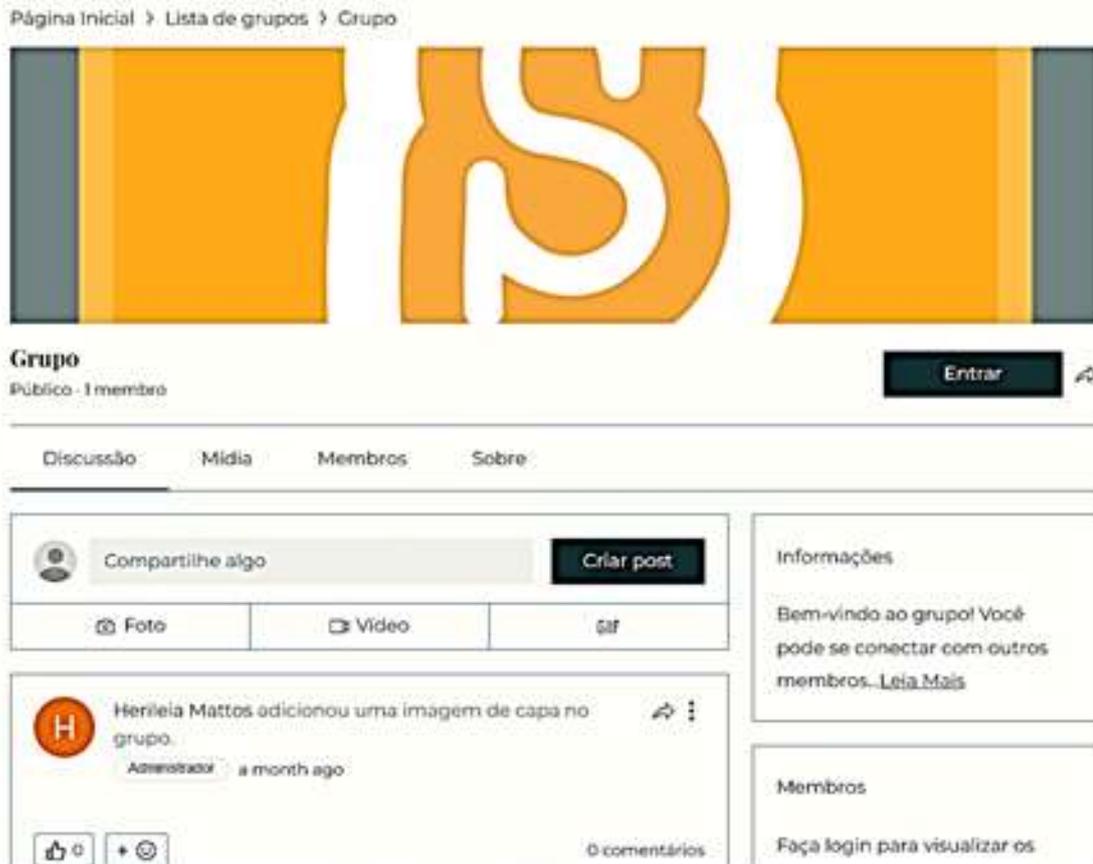
	<h3>Fatos Interessantes</h3> <p>“Software de programação Scratch, desenvolvido no MIT, é foco de projeto que visa formar professores para uma educação abrangente”</p>
	<h3>Fatos Interessantes</h3> <p>Semana do Scratch 2022: Ondas de Gentileza - “Semana do Scratch mobiliza professores e estudantes em torno da aprendizagem criativa...”</p>
	<h3>Cursos sobre Scratch</h3> <p>Para aquelas pessoas que se interessaram pela temática do site e tem interesse em aprender mais sobre essa ferramenta seguem dois links...</p>

Fonte: Elaborado pela autora (2022).

Para manter o site atualizado e estar informada sobre a realidade dos leitores, é disponibilizado contato direto comigo, porque pretendo ressaltar trabalhos e experiências compartilhados pelos leitores em relação à aplicação das atividades divulgadas na página, além

da criação de um grupo que pode ser acessado por qualquer leitor interessado. Ali, também é possível a criação de fóruns de discussão para interação de mais pessoas ao mesmo tempo, com possibilidade de inserção de mídia. Essa funcionalidade é ilustrada pela Imagem 14, a seguir:

Imagem 14 – Interação com leitores



Fonte: Elaborado pela autora (2022).

Ao longo das páginas desta dissertação, apresentei diversas questões sobre o uso de programação com o Scratch na sala de aula de matemática no Ensino Básico, entretanto, a contínua reflexão mostra que é possível expandir os estudos dentro do campo. Por essa razão, a seguir, deixo minhas projeções e ambições de trabalhos futuros.

5 POSSIBILIDADES DE TRABALHOS FUTUROS

A partir desta pesquisa, pretendo dar continuidade ao estudo e confecção de trabalhos desenvolvidos na sala de aula de matemática no Ensino Básico com a utilização da programação com o Scratch. Pretendo aplicar e, posteriormente, publicar, as atividades dos autores selecionados, que foram disponibilizadas no site, e lá comentar os diferentes resultados encontrados em minha prática em sala de aula, a fim de gerar discussões e/ou complementar e abranger as possibilidades de aplicação dos materiais disponíveis no site.

A priori, pretendo utilizar alguns dos trabalhos de geometria que se assemelham a minha primeira ideia de trabalho para esta dissertação que, como mencionei, foi impedida pela pandemia da covid-19, mas que com certeza será mais satisfatória e se dará com mais possibilidades após conhecer e estudar esses trabalhos e seus desenvolvimentos. A fim de conseguir continuar a contribuir com maior diversidade para outros profissionais interessados nessa didática, pretendo prosseguir com a divulgação de novos materiais e de atividades confeccionadas por mim e/ou por outros profissionais da educação que terei acesso, de forma a manter o site atualizado com atividades e ideias de aulas diversificadas para o ensino de matemática com a utilização da programação com o software Scratch. Nesse sentido, entendo que:

A utilização dos recursos tecnológicos é uma possibilidade para que alunos e professores assumam o papel de sujeitos críticos e construtores do seu próprio conhecimento.

Esta reflexão se faz necessária, porque grande parte das escolas já se encontra informatizada, e a utilização deste recurso deve ser de maneira inovadora para que melhore a qualidade do processo ensino-aprendizagem, propiciando aos alunos uma educação voltada para o conhecimento científico e tecnológico (CASTRO, 2017, p. 21).

Tendo em vista todas as teorias e trabalhos estudados até aqui, deixo, a seguir, minhas considerações finais como fechamento das ideias apresentadas no decorrer desta dissertação.

6 CONCLUSÃO

A fim de responder à pergunta desta pesquisa: Como a programação com o software Scratch pode ser inserida no ensino de matemática dos Anos Finais do Ensino Fundamental?, tentei ressaltar, com o estudo aqui apresentado, todas as possibilidades e características que encontrei sobre o uso do Scratch, para que o professor/leitor interessado no uso do software, ao qual quero atingir com esta pesquisa, consiga perceber se a prática é conveniente ao seu trabalho no contexto em que quer trabalhar em sala de aula.

Os autores estudados neste trabalho salientam a importância do uso das tecnologias na educação, ressaltando o mundo conectado em que vivemos, e a importância de a escola se conectar e renovar suas práticas de acordo com as necessidades e com as evoluções da sociedade. A programação com Scratch, na minha perspectiva após fazer a pesquisa, bem como na visão dos autores estudados, é uma ótima opção devido ao vasto leque de possibilidades de utilização do software nos processos de ensino e de aprendizagem dos alunos na escola e como auxiliador na formação de habilidades necessárias aos alunos atualmente.

Uma das coisas mais interessantes, e acredito que mais importante que observei, foi que os professores pesquisadores relatam as diferenças nos tempos de aprendizagem de seus educandos e como isso é observado na prática. A utilização de atividades com o Scratch possibilita, de acordo com o tempo de cada aluno, a autonomia da aprendizagem. Isso faz com que a construção do conhecimento respeite a forma de aprender de cada um, entendendo suas diferenças e individualidades sem exclusão, promovendo interação, cooperação entre os indivíduos e o protagonismo do educando em seu processo de construção do conhecimento. Foi possível perceber, também, que os educandos passam a aceitar os seus erros de uma forma mais positiva e construtiva, fazendo com que busquem outras formas de solução para os seus problemas.

Além disso, constatei, por meio das narrativas dos pesquisadores, que aquilo que citei desde o início deste trabalho também foi observado por eles: há um discurso, na sociedade como um todo, de que o professor precisa se atualizar, do mesmo modo que precisa reformular sua didática de sala de aula. E, claro, isso é um fato! A sociedade se transforma, evolui e isso também precisa acontecer na escola para que ela não fique atrasada. Porém, é possível observar as dificuldades do professor em sair da sua zona de conforto, de abandonar os mesmos métodos que sempre utilizou em sua prática e aprender coisas novas. Vários dos trabalhos apresentam as atividades pensando não somente nos alunos, mas também no auxílio ao professor para a aplicação, assim como esta dissertação se propõe a contribuir.

Ficou nítido, nos trabalhos estudados, o consenso entre os pesquisadores sobre as várias possibilidades de contribuição com o ensino passíveis de serem produzidas pela relação entre a linguagem de programação Scratch e as aulas de matemática, e não somente dessa disciplina, mas de todas as outras. Quando um plano de aula é elaborado com cuidado e direcionamento aos objetivos a serem alcançados, o ambiente de programação possibilita trabalhos matemáticos e interdisciplinares, que colaboram com o desenvolvimento de várias habilidades e competências.

Para encerrar, ressalto que acredito que através de trabalhos elaborados com a utilização da linguagem Scratch na sala de aula de matemática é possível acrescentar e fazer diferença na formação dos alunos envolvidos. Por meio do estudo realizado, vi possibilidades de desenvolvimento das habilidades de autonomia, interação, resolução de problemas, colaboração de maneira ativa e autônoma dos discentes envolvidos. Além de diversas outras habilidades específicas citadas durante a análise dos trabalhos, ao longo desta dissertação.

Logo, na esperança de conseguir colaborar com o professor que deseja inserir o Scratch em suas aulas e não sabe como, disponibilizei o site com atividades elaboradas por vários autores, contendo problemas e conteúdos diversos que tratam de variadas habilidades necessárias abordadas pela BNCC (2018) para serem trabalhadas com os alunos no EF. A fim de contribuir com a prática docente desse profissional, espero a interação dele para compartilhar ideias, experiências e alcançar o maior número de professores possível, tentando sempre inovar e melhorar nosso trabalho como mediadores na construção do conhecimento de nossos alunos.

REFERÊNCIAS

- ALLEVATO, N. S. G.; ONUCHIC, L. R. Ensino-aprendizagem-avaliação de matemática: por que através da resolução de problemas? *In*: ONUCHIC, L. R.; ALLEVATO, N. S. G.; NOGUTI, F. C. H.; JUSTULIN, A. M. **Resolução de Problemas: Teoria e Prática**. Jundiaí: Paco Editorial, 2014. p. 37-57.
- ALMEIDA, M. E. B. **Informática e formação de professores**. Brasília: Ministério da Educação, 2000.
- ALMEIDA, M. E. B.; VALENTE, J. A. **Tecnologias e currículo: trajetórias convergentes ou divergentes?** São Paulo: Paulus, 2011.
- ALMEIDA, P. N. **Educação lúdica: técnicas e jogos pedagógicos**. São Paulo: Loyola, 2008.
- ARAÚJO, D. C. *et al.* O Ensino da Computação na Educação Básica Apoiado por Problemas: Práticas de Licenciados em Computação. *In*: Workshop sobre Educação em Computação, 23., 2015, Garanhuns, **Anais** [...]. Garanhuns, 2015.
- AZEVEDO, G. T. **Construção de conhecimento matemático a partir da produção de jogos digitais em um ambiente construcionista de aprendizagem: possibilidades e desafios**. 2017. 235 f. Dissertação (Mestrado) – Programa de Pós-Graduação em Educação em Ciências e Matemática, Universidade Federal De Goiás, Goiânia, 2017. Disponível em: <http://repositorio.bc.ufg.br/tede/handle/tede/7415>. Acesso em: 20 nov. 22.
- BLIKSTEIN, P. (2008). **O pensamento computacional e a reinvenção do computador na educação**. Disponível em: http://www.blikstein.com/paulo/documents/online/ol_pensamento_computacional.html. Acesso em: 20 nov. 2022.
- BOGDAN, R. C.; BIKLEN, S. K. **Investigação qualitativa em educação: uma introdução à teoria e aos métodos**. Portugal: Porto Editora, 1994.
- BORBA, M. C.; PENTEADO, M. G. **Informática e Educação Matemática**. Belo Horizonte: Autêntica, 2015.
- BRASIL. Ministério da Educação. Base Nacional Comum Curricular - **BNCC**. Brasília, 2018. Disponível em: http://basenacionalcomum.mec.gov.br/images/BNCC_EI_EF_110518_versaofinal_site.pdf Acesso em: 20 nov. de 2022.
- BRESSAN, M. L. Q.; AMARAL M. A. Avaliando a contribuição do Scratch para a aprendizagem pela solução de problemas e o desenvolvimento do pensamento criativo. **Revista Intersaberes**, Curitiba: UNINTER, v. 10, n. 21, p. 509-526, set./dez. 2015.
- BRIZOLA, J.; FANTIN, N. Revisão da literatura e revisão sistemática da literatura. **Revista de Educação do Vale do Arinos**, Juara, v. 3, n. 2, p. 23-39, jul./dez. 2016.

- CASTRO, A. **O uso da programação Scratch para o desenvolvimento de habilidades em crianças do ensino fundamental**. 2017. 124 f. Dissertação (Mestrado Profissional) – Programa de Pós-Graduação em Ensino de Ciência e Tecnologia, Universidade Tecnológica Federal do Paraná, Ponta Grossa, 2017. Disponível em: <http://repositorio.utfpr.edu.br/jspui/handle/1/2462>. Acesso em: 20 nov. 22.
- CITELLI, A. O. Meios de comunicação e práticas escolares. **Comunicação & Educação**, São Paulo, n. 17, p. 30-36, jan./abr. 2000.
- CONFORTO, D. *et al.* Pensamento computacional na educação básica: interface tecnológica na construção de competências do século XXI. **Revista Brasileira de Ensino de Ciências e Matemática**, Passo Fundo, v. 1, n. 1, p. 99-112, jan./jun. 2018. Disponível em: <http://seer.upf.br/index.php/rbecm/article/view/8481/pdf>. Acesso em: 20 nov. 2022.
- D'AMBRÓSIO, B. S. Como ensinar matemática hoje? **Temas e Debates. SBEM**. Brasília, ano 2, n. 2, p. 15-19, 1989.
- DANTAS, R. F.; COSTA, F. E. A. CODE: O ensino de linguagens de programação educativas como ferramentas de ensino/aprendizagem. Simpósio Hipertexto e Tecnologias na Educação. **Anais [...]**, Recife, 2013, v. 5.
- DEWEY, J. **Experiência e educação**. Tradução Anísio Teixeira. 3. ed. São Paulo: Companhia Editora Nacional, 1979.
- FILHO, C. H. D. S. O uso do software Scratch no ensino da geometria. **Colloquium Exactarum**, São Paulo, v. 12, n. 3, p. 78-84, jul./set. 2020. Disponível em: <https://journal.unoeste.br/index.php/ce/article/view/3834/3183>. Acesso em: 20 nov. 2022.
- GALVÃO, T. F.; PEREIRA, M. G. Revisões sistemáticas da literatura: passos para sua elaboração. **Epidemiologia e Serviços de Saúde**, Brasília, v. 23, n. 1, p. 183-184, jan./mar., 2014.
- GALVÃO, M. C. B.; RICARTE, I. L. M. Revisão sistemática da literatura: conceituação, produção e publicação. **LOGEION: Filosofia da informação**, Rio de Janeiro, v. 6 n. 1, p. 57-73, set. 2019/fev. 2020.
- GARLET, D.; BIGOLIN, N. M.; SILVEIRA, S. R. Ensino de Programação de Computadores na Educação Básica: um estudo de caso. **Revista Eletrônica de Sistemas de Informação e Gestão Tecnológica**, Franca, v. 9, n. 2, p. 135-160, 2018.
- GODOY, A. S. Introdução à pesquisa qualitativa e suas possibilidades. **Revista de Administração de Empresas**, São Paulo, v. 35, n. 2, p. 57-63, mar./abr. 1995.
- HARVARD GRADUATE SCHOOL OF EDUCATION. **ScratchED**. Welcome to the ScratchEd Online On-line Community Archive! Disponível em: <http://Scratched.gse.harvard.edu/>. Acesso em: 20 nov. 22.
- KENSKI, V. M. Das salas de aula aos ambientes virtuais de aprendizagem. *In*: Congresso Internacional de Educação a Distância da ABED, 12., 2005, Florianópolis. **Anais [...]**.

Florianópolis: Universidade Federal de Santa Catarina, 2005, p. 71-80. Disponível em: <http://www.abed.org.br/congresso2005/por/pdf/030tcc5.pdf>. Acesso em: 20 nov. 2022.

MALTEMPI, M. V. Novas Tecnologias e Construção de Conhecimento: Reflexões e Perspectivas. *In*: Congresso Ibero-americano de Educação Matemática (CIBEM), 5. 2005. Porto, Portugal. **Anais** [...] Porto: Universidade do Porto, 2005, p. 1-11. Disponível em: <http://www1.rc.unesp.br/igce/demac/maltempi/Publicacao/Maltempi-cibem.pdf>. Acesso em: 20 nov. 22.

MARQUES, J. C. O. **Construção de mosaicos utilizando a linguagem de programação Scratch como ferramenta para o ensino de geometria plana**. 2019. 106 f. Dissertação (Mestrado Profissional) – Programa de Mestrado Profissional em Matemática em Rede Nacional, Universidade Tecnológica Federal do Paraná, Cornélio Procópio, 2019. Disponível em: <http://repositorio.utfpr.edu.br/jspui/handle/1/5278>. Acesso em: 20 nov. 22.

MARTINELLI, S. R. **O Projeto Scratch Brasil: Uma Iniciativa em prol da Informática Educativa**. 2014. 137 f. Trabalho de Conclusão de Curso (Graduação em Ciência da Computação) – Instituto Itapetiningano de Ensino Superior, Itapetininga, 2014.

MINAYO, M. C. S. (org.). **Pesquisa Social**. Teoria, método e criatividade. 18 ed. Petrópolis: Vozes, 2001.

NAVARRO, E. R. **O desenvolvimento do conceito de pensamento computacional na educação matemática segundo contribuições da teoria histórico-cultural**. 2021. 178 f. Tese (Doutorado em Educação) – Centro de Educação e Ciências Humanas, Universidade Federal de São Carlos, São Carlos, 2021. Disponível em: <https://repositorio.ufscar.br/handle/ufscar/15112>. Acesso em: 20 nov. 22.

NESI, T. L. **Reformulando um objeto de aprendizagem criado no Scratch: em busca de melhorias na usabilidade**. 2018. 180 f. Dissertação (Mestrado Profissional) – Programa de Pós-Graduação em Formação Científica, Educacional e Tecnológica, Universidade Tecnológica Federal do Paraná, Curitiba, 2018. Disponível em: <http://repositorio.utfpr.edu.br/jspui/handle/1/3764>. Acesso em: 20 nov. 22.

OLIVEIRA, M. L. S. *et al.* Ensino de lógica de programação no ensino fundamental utilizando o Scratch: um relato de experiência. *In*: Workshop sobre Educação em Computação (WEI), 22., 2014, Brasília. **Anais** [...] Porto Alegre: Sociedade Brasileira de Computação, 2014. p. 239-248.

OLIVEIRA, H. S.; LIMA, M. F. W. P. Utilização da Plataforma Khan Academy na resolução de exercícios de matemática. **Scientia cum Industria**, Caxias do Sul, v. 5, n. 2. p. 66-72, 2017.

PAPERT, S. **A família em rede: ultrapassando a barreira digital entre gerações**. Lisboa: Relógio D'Água Editores, 1997.

PAPERT, S. **Children's Machine: Rethinking School in the Age of the Computer**. New York: Basic Books, 1994.

PAPERT, S. M. **Logo: Computadores e Educação**. Tradução José A. Valente. São Paulo: Editora Brasiliense, 1985.

PECHI, D. Mitchel Resnick: "A tecnologia deve levar o aluno a ser um pensador criativo". *In: Nova Escola*. Edição 273, 01 jul. 2014. Disponível em: <https://novaescola.org.br/conteudo/905/mitchel-resnick-a-tecnologia-deve-levar-o-aluno-a-ser-um-pensador-criativo>. Acesso em: 20 nov. 2022.

PEREIRA, G. S. S. **A linguagem de programação educativa Scratch na produção de conteúdos digitais para mediação da aprendizagem de matemática na Educação Básica**. 2019. 127 f. Dissertação (Mestrado Profissional) – Programa de pós-graduação em Matemática em Rede Nacional, Universidade Federal do Pará, Belém, 2019. Disponível em: https://sucupira.capes.gov.br/sucupira/public/consultas/coleta/trabalhoConclusao/viewTrabalhoConclusao.jsf?popup=true&id_trabalho=7678591. Acesso em: 20 nov. 22.

POLYA, G. **A arte de resolver problemas: Um novo aspecto no método matemático**. Tradução Heitor Lisboa de Araújo. Rio de Janeiro: Interciência, 1995.

PRENSKY, M. Digital Natives, Digital Immigrants. **On the Horizon**. MCB University Press, v. 9, n. 5, out. 2001.

PUCCI, M. O. **O uso do Scratch para o ensino e aprendizagem de equações algébricas do primeiro grau**. 2019. 105 f. Dissertação (Mestrado Profissional) – Programa de pós-graduação em Matemática em Rede Nacional, Universidade Federal da Fronteira Sul, Chapecó, 2019. Disponível em: <https://rd.uffs.edu.br/handle/prefix/3434>. Acesso em: 20 nov. 22.

QUEIROZ, V. S. **Contribuições da linguagem Scratch para o ensino da geometria**. 2018. 150 f. Dissertação (Mestrado Profissional) – Programa de pós-graduação em Matemática em Rede Nacional, Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia de São Paulo, São Paulo, 2018. Disponível em: https://sucupira.capes.gov.br/sucupira/public/consultas/coleta/trabalhoConclusao/viewTrabalhoConclusao.jsf?popup=true&id_trabalho=6997855. Acesso em: 20 nov. 22.

RENEKER, M. H. **A qualitative study of information seeking among members of an academic community: methodological issues and problems**. *Library Quarterly*, v. 63, n. 4, p. 487-507, oct. 1993.

RESNICK, M. **DÊ UMA CHANCE AOS Ps: PROJETOS, PARCERIAS, PAIXÃO, PENSAR BRINCANDO**. 2014. Disponível em: <https://web.media.mit.edu/~mres/papers/constructionism-2014.pdf>. Acesso em: 20 nov. 2022.

RIBOLDI, S. M. O. **A linguagem de programação Scratch e o ensino de funções: uma possibilidade**. 2019. 108 f. Dissertação (Mestrado Profissional) – Programa de Mestrado Profissional em Matemática em Rede Nacional, Universidade Federal da Fronteira Sul, Chapecó, 2019. Disponível em: <https://rd.uffs.edu.br/handle/prefix/3314>. Acesso em: 20 nov. 22.

ROCHA, K. C. **Programação em Scratch na Sala de Aula de Matemática: investigações sobre a construção de conceito de ângulo**. 2017. 211 f. Dissertação (Mestrado Profissional) –

Instituto de Matemática e Estatística, Universidade Federal do Rio Grande do Sul, Porto Alegre, 2017. Disponível em: <http://hdl.handle.net/10183/170328> Acesso em: 20 nov. 22.

SAMPAIO, R. F.; MANCINI, M. C. Estudos de revisão sistemática: um guia para síntese criteriosa da evidência científica. **Revista Brasileira de Fisioterapia**, São Carlos, v. 11, n. 1, p. 83-89, jan./fev. 2007.

SIDDAWAY, A. P; WOOD, A. M.; HEDGES, L. V. How to Do a Systematic Review: A Best Practice Guide for Conducting and Reporting Narrative Reviews, Meta-Analyses, and Meta-Syntheses. **Annual Review of Psychology**. San Mateo (EUA), v. 70, p. 747- 770, jan. 2019.

SILVA, A. M. S. R. **Uso de Lógica de Programação no Ensino de Matemática**. 2018. 87 f. Dissertação (Mestrado Profissionalizante) – Programa de pós-graduação em Matemática em Rede Nacional, Universidade Federal do Rio de Janeiro, Rio de Janeiro, 2018. Disponível em: https://sucupira.capes.gov.br/sucupira/public/consultas/coleta/trabalhoConclusao/viewTrabalhoConclusao.jsf?popup=true&id_trabalho=7678065. Acesso em: 20 nov. 22.

SILVA, J. M. **A linguagem Scratch como apoio ao ensino de Matemática Financeira na perspectiva cidadã**. 2018. 158 f. Dissertação (Mestrado) – Programa de pós-graduação em Educação em Ciências e Matemática, Instituto Federal do Espírito Santo, Vitória, 2018.

Disponível em:

https://sucupira.capes.gov.br/sucupira/public/consultas/coleta/trabalhoConclusao/viewTrabalhoConclusao.jsf?popup=true&id_trabalho=6962514. Acesso em: 20 nov. 22.

SILVA, L. A. **O Scratch e a metodologia de resolução de problemas**: uma proposta para o ensino de matemática no 5º ano do Ensino Fundamental. 2020. 107 f. Dissertação (Mestrado) – Programa de Mestrado Profissional em Educação Básica, Universidade de Uberaba, Uberlândia, 2020. Disponível em: <http://dspace.uniube.br:8080/jspui/handle/123456789/1412>. Acesso em: 20 nov. 22.

SOBREIRA, E. S. R.; TAKINAMI, O. K.; SANTOS, V. G. dos. Programando, Criando e Inovando com o Scratch: em busca da formação do cidadão do século. *In: Jornada de Atualização em Informática na Educação*, 2., 2013, Campinas. **Anais [...]**. Campinas: Universidade Estadual de Campinas, 2013, p. 126-152. Disponível em: <http://www.br-ie.org/pub/index.php/pie/article/view/2592%3E>. Acesso em: 20 nov. 2022.

SOUSA, L. C. A TIC na educação: uma grande aliada no aumento da aprendizagem no Brasil. **Revista EIXO**, Brasília, v. 5, n. 1, p. 19-25, jan./jun. 2016.

SOUZA, E. C. **O uso do Scratch na metodologia da resolução de problemas**: uma proposta para o ensino de algumas propriedades dos polígonos através de desafios. 2017. 134 f. Dissertação. (Mestrado Profissional) – Programa de pós-graduação em Matemática em Rede Nacional, Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia de São Paulo, São Paulo, 2017. Disponível em:

https://sucupira.capes.gov.br/sucupira/public/consultas/coleta/trabalhoConclusao/viewTrabalhoConclusao.jsf?popup=true&id_trabalho=5126939. Acesso em: 20 nov. 22.

SOUZA, M. F. **Ensino e tecnologias**: aprendizagem significativa por meio de plataforma Scratch. 2019. 97 f. Dissertação (Mestrado Profissional) – Programa de Mestrado Profissional

em Práticas de Educação Básica, Colégio Pedro II, Rio de Janeiro, 2019. Disponível em: https://sucupira.capes.gov.br/sucupira/public/consultas/coleta/trabalhoConclusao/viewTrabalhoConclusao.jsf?popup=true&id_trabalho=8219129. Acesso em: 20 nov. 22.

VALENTE, J. A. Por Quê o Computador na Educação. *In*: VALENTE, J. A. (org.). **Computadores e Conhecimento: repensando a educação**. 2. ed. Campinas: Unicamp/NIED, 1998, p. 29-54.

VALENTE, J. A. Informática na Educação no Brasil: análise e contextualização histórica. *In*: VALENTE, J. A. (org.). **O computador na sociedade do conhecimento**. Campinas: Unicamp/NIED, 1999a, p. 11-28.

VALENTE, J. A. Mudanças na sociedade, mudanças na Educação: o fazer e o compreender. *In*: VALENTE, J. A. (org.). **O computador na sociedade do conhecimento**. Campinas: Unicamp/NIED, 1999b, p. 31-43.

VAZ, L. S. **Relações métricas no triângulo retângulo através da linguagem de programação Scratch: uma proposta de atividades**. 2021. 147 f. Dissertação (Mestrado Profissional) – Programa de Mestrado Profissional em Matemática em Rede Nacional, Universidade Tecnológica Federal do Paraná, Cornélio Procópio, 2021. Disponível em: https://sucupira.capes.gov.br/sucupira/public/consultas/coleta/trabalhoConclusao/viewTrabalhoConclusao.jsf?popup=true&id_trabalho=10333020. Acesso em: 20 nov. 22.

WING, J. Pensamento Computacional: Um conjunto de atitudes e habilidades que todos, não só cientistas da computação, ficaram ansiosos para aprender e usar. Tradução Cleverson Sebastião dos Anjos. **Revista Brasileira de Ensino de Ciência e Tecnologia**. Ponta Grossa, v. 9, n. 2, p. 1-10, mai./ago. 2016. Disponível em: <https://periodicos.utfpr.edu.br/rbect/article/view/4711/pdf>. Acesso em: 20 nov. 22.

ZOPPO, B. M. **A contribuição do Scratch como possibilidade de material didático digital de matemática no Ensino Fundamental I**. 2017. 135 f. Dissertação (Mestrado) – Programa de Pós-Graduação em Educação em Ciências e em Matemática, Universidade Federal do Paraná, Curitiba, 2017. Disponível em: http://www.exatas.ufpr.br/portal/ppgecm/wp-content/uploads/sites/27/2018/06/110_BeatrizMariaZoppo.pdf. Acesso em: 20 nov. 2022.

APÊNDICE – Sinopses das dissertações

Olá! Seja bem -vindo!
Espero que goste do
trabalho e lhe seja útil!



RESUMO

A seguir o leitor encontrará uma sinopse de cada trabalho elencado por esta pesquisa, com o endereço eletrônico para que possa conhecer melhor as ideias, materiais didáticos e atividades apresentados por eles.

INTRODUÇÃO

• USO DE LÓGICA DE PROGRAMAÇÃO NO ENSINO DE MATEMÁTICA

Autor: Aldeni Mont Serra Rosa da Silva (2018)

Esse trabalho de pesquisa teve o intuito de mostrar que o uso da lógica de programação dentro de um planejamento bem elaborado pode ajudar na compreensão de diversos conceitos matemáticos, tais como: capacidade de investigação, resolução de problemas, testes, formulação de problemas e clareza na argumentação.

Para observar como essa lógica de programação alternativa pode ser utilizada como instrumento pedagógico para aprender matemática, o professor utilizou o Scratch em uma sequência de aulas e também usou o Code.org em sua turma. Nesta pesquisa me atente às atividades e observações apenas do Scratch, porém o link da dissertação completa segue abaixo.

A aula foi aplicada com os alunos do Ensino Médio, porém também é possível ser aplicada com os alunos do EF II. Na Imagem 15, abaixo, está uma demonstração do trabalho com antecessor e sucessor realizado pelo autor.

Imagem 15 – Figura de demonstração do trabalho com antecessor e sucessor



Fonte: (SILVA, A. 2018, p. 65).

O professor pesquisador observou maior assiduidade e pontualidade dos alunos nas aulas, além de maior interesse pela realização das atividades. Notou que eles se interessavam em comparar as atividades da aula com problemas do cotidiano, trabalhando os problemas na prática. Com isso, o professor diagnosticou que houve desenvolvimento de maior autonomia e

protagonismo dos alunos implicados no processo. Como eles estavam envolvidos em um projeto de interesse deles, muitos tiveram que recorrer à internet para conseguir resolver problemas gerados no decorrer da elaboração e isso contribuiu para desenvolver conceitos matemáticos.

- **Principais conteúdos apresentados na sequência de atividades propostas:**

Raciocínio lógico, sequência, resolução de números de problemas, números inteiros, reais, operações, áreas de figuras planas.

- **Plano de aula com as atividades com o uso do Scratch propostas no trabalho:**

<https://drive.google.com/file/d/18pIk3qOrhPsZDYsRhT99R65Mz6cstbv/view?usp=sharing>

- **Texto completo da dissertação:**

https://sucupira.capes.gov.br/sucupira/public/consultas/coleta/trabalhoConclusao/viewTrabalhoConclusao.jsf?popup=true&id_trabalho=7678065

- **O USO DA PROGRAMAÇÃO SCRATCH PARA O DESENVOLVIMENTO DE HABILIDADES EM CRIANÇAS DO ENSINO FUNDAMENTAL**

Autora: Adriane de Castro (2017)

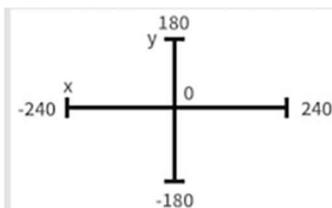
Esse trabalho tratou da inserção de programação para crianças dos Anos Iniciais do EF, mas que também pode ser muito produtivo sendo aplicado nos primeiros anos do EF II. De acordo com a autora:

Durante um ano de projeto, as crianças tiveram a oportunidade de aprender conceitos básicos da programação Scratch e realizar atividades que envolveram criatividade, lógica e solução de problemas. Observou-se que a programação Scratch proporcionou às crianças um ambiente motivador, e resultados positivos no sentido de que elas puderam efetivamente desenvolver habilidades ao interagir por conta própria entre si e com o computador (CASTRO, 2017, p. 6).

Na Imagem 16, abaixo, está uma demonstração dos trabalhos realizados pela autora e por seus alunos ao longo do período de execução do projeto.

Imagem 16 – Imagens com base nas atividades do trabalho

Figura 31: Coordenadas Cartesianas Palco



Fonte: Dados coletados na Pesquisa

Figura 35: Modelo do jogo



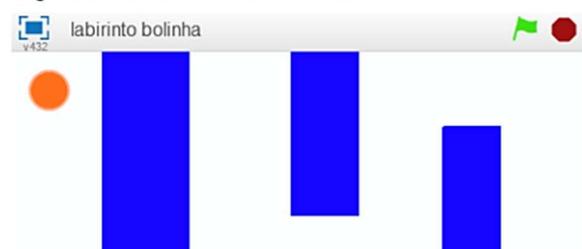
Fonte: Elaborado pela autora (2022).

Figura 41: modelo de Jogo de uma aluno



Fonte: Dados coletados na Pesquisa

Figura 51: Modelo labirinto bolinha



De acordo com a experiência adquirida ao longo da pesquisa, a autora relata que:

Percebe-se que o projeto desenvolvido a partir da linguagem de programação Scratch, contribui para o desenvolvimento de habilidades necessárias para a formação do indivíduo para a sua laboração no século XXI, abrangendo suas decisões, escolhas, participação, colaboração, responsabilidade, autonomia e, especialmente, produzindo um elo entre os conhecimentos escolares com a vida em sociedade (CASTRO, 2017, p. 85).

A seguir, disponibilizo o link com as 24 aulas e atividades confeccionadas pela autora para uma aplicação em um ano de pesquisa com uma turma do 4º ano do EF, na construção de diversas habilidades citadas no trabalho, tais como: o conjunto de habilidades ligadas à área da informação e da comunicação, do relacionamento interpessoal e capacidade de se autodirecionar, do pensamento e da resolução de problemas.

- **Principais conteúdos apresentados na sequência de atividades propostas:**

Raciocínio lógico, resolução e problemas, Localização no plano (trabalho de direção), escrita, criatividade com a tabuada, formas geométricas planas.

- **Plano de aula com as atividades com o uso do Scratch propostas no trabalho:**

<https://drive.google.com/drive/folders/14x7zErHuFRBayOCBdp04BbXep5WaILWN?usp=sharing>

- **Texto completo da dissertação e caderno pedagógico produzido:**

<https://repositorio.utfpr.edu.br/jspui/handle/1/2462>

- **CONSTRUÇÃO DE CONHECIMENTO MATEMÁTICO A PARTIR DA PRODUÇÃO DE JOGOS DIGITAIS EM UM AMBIENTE CONSTRUCIONISTA DE APRENDIZAGEM: POSSIBILIDADES E DESAFIOS**

Autor: Greiton Toledo de Azevedo (2017)

A pesquisa foi desenvolvida no contraturno escolar de uma escola pública de Goiânia, com participantes do 6º ano do EF. O objetivo era produzir jogos digitais e, com isso, fomentar a construção do conhecimento matemático nesse processo, de forma lúdica, não linear, através da participação ativa do educando. O autor relata que esse processo pode contribuir para a construção do conhecimento matemático voltado a características que desenvolvam a análise, interpretação, classificação, comparação e outros conceitos matemáticos.

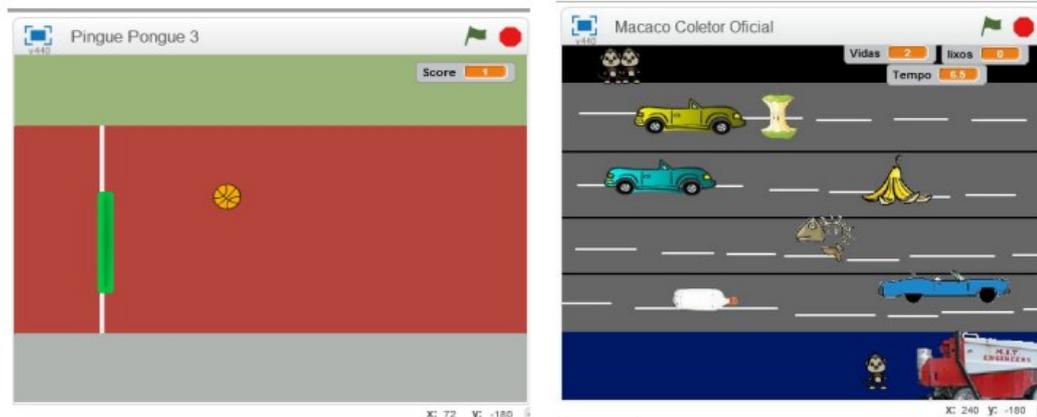
A ideia do autor foi responder à questão: “Como se mostra o processo de construção de conhecimento matemático a partir da produção de jogos digitais por estudantes do Ensino Fundamental em um ambiente construcionista de aprendizagem?” (AZEVEDO, 2017, p. 28). Para isso, ele se baseou nas concepções de autores como Papert (2008) e Resnick (2013), que acreditam na necessidade de adaptação e na utilização das tecnologias na sala de aula a fim de envolver o educando num projeto significativo utilizando as tecnologias que se fazem presentes no cotidiano dos nossos alunos nativos digitais. De acordo com o autor:

O trabalho realizado com os sujeitos de pesquisa evidenciou o quão importante foram as ligações estabelecidas entre a produção de jogos digitais e a construção de conhecimento matemático. Foi possível perceber que, a partir desta ligação, os alunos puderam refletir/discutir suas produções ao mesmo tempo que assimilavam ideias e mobilizavam novos conceitos de matemática. Uma lógica inversa daquela em que se apresenta primeiro o conceito, depois o exemplo e uma lista interminável de exercícios, que muitas vezes não mais se justificam (AZEVEDO, 2017, p. 181-182).

O autor destaca, ainda, que essas ligações estabelecidas entre a produção de jogos digitais e a construção de conhecimento matemático são fundamentais, uma vez que a utilização da linguagem de programação não garante, por si só, a construção do conhecimento dos estudantes.

Na Imagem 17, que apresento abaixo, está uma demonstração de dois jogos digitais produzidos pelo autor, juntamente com seus alunos participantes da pesquisa, ao longo do período de execução do projeto.

Imagem 17 – Exemplos de jogos da oficina



Fonte: (AZEVEDO, 2017, p. 134 e 153).

- **Principais conteúdos apresentados na sequência de atividades propostas:**

Compreender a ideia de ângulo, deslocamento e área, velocidade e distância, figuras geométricas, tempo, espaço e forma, sistema de coordenadas cartesiano, números inteiros positivos, negativos e decimais, significados matemáticos e computacionais.

- **Plano de aula com as atividades propostas com o uso do Scratch proposta no trabalho:**

https://drive.google.com/file/d/1Dq63yMzalwQzkyo_tbXSc3_PmhG1bWId/view?usp=sharing

- **Texto completo da dissertação:**

<https://repositorio.bc.ufg.br/tede/handle/tede/7415?mode=full>

- **RELAÇÕES MÉTRICAS NO TRIÂNGULO RETÂNGULO ATRAVÉS DA LINGUAGEM DE PROGRAMAÇÃO SCRATCH: UMA PROPOSTA DE ATIVIDADES**

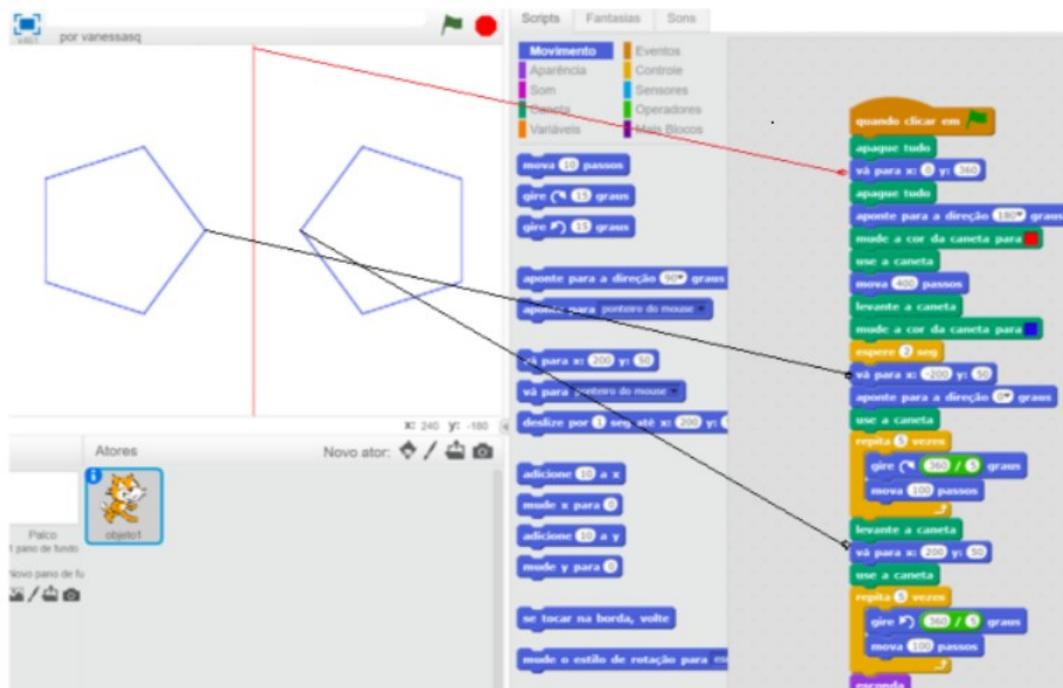
Autor: Lucas dos Santos Vaz (2021)

De acordo com o autor, o trabalho tem relação direta com a utilização da habilidade de demonstrar relações métricas do triângulo retângulo, entre elas o teorema de Pitágoras, utilizando, inclusive, a semelhança de triângulos. Ainda segundo Vaz (2021), nas atividades propostas os estudantes poderão deduzir as relações métricas presentes no triângulo retângulo, utilizando recursos de programação através da linguagem de programação Scratch e conhecimentos já adquiridos em anos anteriores.

As propostas de atividades criadas pelo autor foram direcionadas para aplicação no 9º ano do EF. Ele não chegou a aplicá-las com alunos em sala devido à covid-19, mas encoraja outros professores a utilizarem esse material como maneira de introduzirem as tecnologias em suas aulas, a fim de continuar melhorando a qualidade da educação.

Ele também acrescenta ao trabalho os resultados esperados de cada uma das oito atividades elaboradas sobre o conteúdo referido, para auxílio do professor que utilizará alguma delas.

Imagem 18 – Amostra do trabalho do autor com coordenadas do Scratch



Fonte: (VAZ, 2021, p. 129).

- **Principais conteúdos apresentados na sequência de atividades propostas:**

Conceitos relacionados a geometria plana, tais como: triângulos, congruência e semelhança de triângulos, relações métricas em triângulos retângulos, entre outros.

- **Plano de aula com as atividades com o uso do Scratch propostas no trabalho:**

<https://drive.google.com/file/d/1eVjvhkYKinSPPB93PvvZS4Wlso4zpStD/view?usp=sharing>

- **Texto completo da dissertação:**

https://sucupira.capes.gov.br/sucupira/public/consultas/coleta/trabalhoConclusao/viewTrabalhoConclusao.jsf?popup=true&id_trabalho=10333020

- **O USO DO SCRATCH PARA O ENSINO E APRENDIZAGEM DE EQUAÇÕES ALGÉBRICAS DO PRIMEIRO GRAU**

Autora: Mariana Oliveira Pucci (2019)

O trabalho foi realizado com a aplicação de uma sequência didática, colocada em prática após ser feito um pré-teste para diagnosticar os resultados e poder comparar com os avanços dos alunos depois da realização das atividades com utilização do Scratch. A autora percebeu que os discentes têm grandes dificuldades de interpretar as atividades e que a metodologia utilizada possibilitou uma melhora em muitos aspectos, incluindo a aprendizagem com a percepção através do erro. Ela relatou essas percepções por meio da comparação com um pós-teste aplicado nos alunos e pelos relatos deles.

De acordo com o exposto na pesquisa, “pode-se dizer que o Scratch é um ambiente virtual que propicia aos estudantes novos conceitos e novas linguagens que auxiliam no processo de ensino e aprendizagem das mais diversas áreas do conhecimento em particular das equações algébricas do 1º grau” (PUCCI, 2019, p. 85).

- **Principais conteúdos apresentados na sequência de atividades propostas:**

Equação do 1º grau com foco no desenvolvimento do raciocínio lógico, linguagem Algébrica, pensamento Computacional, interpretação e resolução de problemas.

- **Atividades propostas com o uso do Scratch apresentadas no trabalho:**

https://drive.google.com/file/d/1_qWA8YWGChxghyA9ML8yb2Krap-dzN2V/view?usp=sharing

- **Apêndice com o pré e o pós testes aplicados para a verificação dos conceitos percebidos pela autora:**

https://drive.google.com/file/d/1rM7y7Omm_Km5RQq2vtxtaOsxBAGcg6S/view?usp=sharing

- **Texto completo da dissertação:**

<https://rd.uffs.edu.br/handle/prefix/3434>

- **CONTRIBUIÇÕES DA LINGUAGEM SCRATCH PARA O ENSINO DE GEOMETRIA**

Autora: Vanessa de Sousa Queiroz (2018)

O trabalho é composto por uma sequência didática contemplando vários conteúdos de geometria baseados nas habilidades e competências da BNCC (2018), que compõem o conteúdo do EF II. A autora utiliza o Scratch, Geogebra e até materiais concretos nas propostas e direciona o plano a professores que querem utilizar uma dinâmica diferente em sala, com uso de tecnologias a fim de proporcionar maior interação nas aulas e formas didáticas diferentes na construção do conhecimento. Além das atividades, ao fim de cada tema a professora sugere avaliações para serem feitas com os alunos.

Na imagem a seguir, retirada da dissertação de Queiroz (2018), estão relacionados os conteúdos abordados por ela na sequência didática.

Imagem 19 – Tabela de conteúdos

Tabela 5 – Conteúdos selecionados para as sequências didáticas.

Nº do Tema	Anos	Conteúdos
1	6º e 7º	Polígonos regulares.
2	7º	Condição de existência de um triângulo.
3	6º e 7º	Classificação de triângulos quanto aos ângulos e quanto aos lados.
4	6º e 8º	Classificação dos quadriláteros e suas propriedades.
5	7º e 8º	Transformações geométricas: reflexão, translação e rotação.
6	9º ano	Teorema de Pitágoras.
7	6º a 9º anos	Fractal: triângulo de Sierpinski.

Fonte: (QUEIROZ, 2018, p. 68).

- **Atividades propostas com o uso do Scratch apresentadas no trabalho:**

Polígonos regulares:

https://drive.google.com/file/d/1q9jY_L19gwcshjeyVmjbLnp8WGKb7j2D/view?usp=sharing

Condição de existência dos triângulos:

<https://drive.google.com/file/d/1M6O6yC5a2ScVwW7KWKzXL4sUkWLHBT4P/view?usp=sharing>

Classificação dos triângulos:

<https://drive.google.com/file/d/1ySR8Eqf1d5zolD9oZoATaVz3Om81RUI3/view?usp=sharing>

Classificação dos quadriláteros:

<https://drive.google.com/file/d/17nTi0kL8S1ZJVgEhOaXRNFvTuCYOSGR2/view?usp=sharing>

Transformações geométricas:

https://drive.google.com/file/d/1V7vWKN77LHvQfDYkG_dW7DKO8w-kQlW3/view?usp=sharing

Teorema de Pitágoras:

<https://drive.google.com/file/d/10EGvO5LdsmAtLYt7M6P16VhXvWQ-Xwm/view?usp=sharing>

Fractais:

https://drive.google.com/file/d/1tq-9xPHwMxYPEGZ3dLJaphB35_DfJWJr/view?usp=sharing

- **Texto completo da dissertação:**

https://sucupira.capes.gov.br/sucupira/public/consultas/coleta/trabalhoConclusao/viewTrabalhoConclusao.jsf?popup=true&id_trabalho=6997855

- **PROGRAMAÇÃO EM SCRATCH NA SALA DE AULA DE MATEMÁTICA: INVESTIGAÇÕES SOBRE A CONSTRUÇÃO DO CONCEITO DE ÂNGULOS.**

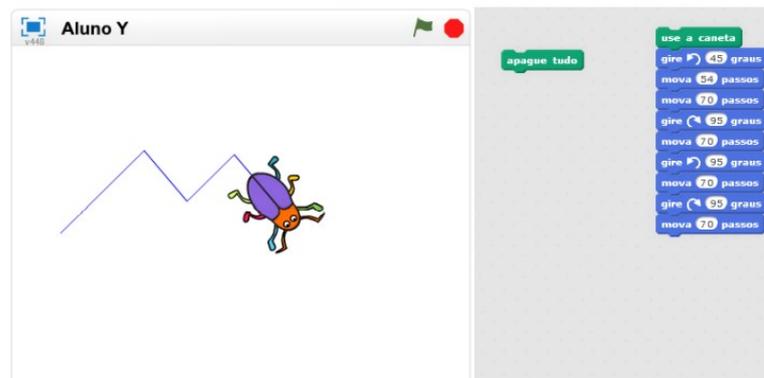
Autora: Katia Coelho da Rocha (2017)

A proposta da autora foi aplicar uma sequência de atividades que a possibilitasse investigar a relação do pensamento matemático construído pelos alunos do 6º ano através da programação. Isso foi feito e registrado através da sequência didática a seguir, elaborada para o ensino da construção do conceito de ângulos.

De acordo com a autora, o Scratch possibilita ao aluno entrar em um mundo simulado que lhe permite pensar, descobrir, testar seus teoremas e conceitos. Sua avaliação em relação à aprendizagem dos alunos foi positiva, levando em consideração que foi identificado nos alunos a compreensão do conceito de ângulo e programação.

Imagem 20 – Exemplo de atividade

Figura 86: Correção do caminho 2 do aluno Y



Fonte: (ROCHA, 2017, p. 166).

- **Principais conteúdos apresentados na sequência de atividades propostas:**

Construção do conceito de ângulo, escrita e organização do pensamento matemático, giros, direção e sentido – Geometria.

- **Atividades com o uso do Scratch propostas no trabalho:**

<https://drive.google.com/file/d/1XoJA8NvUIuHk92WRT7Fylmzskd1BQJQ/view?usp=sharing>

- **Texto completo da dissertação:**

<http://hdl.handle.net/10183/170328>

- **CONSTRUÇÃO DE MOSAICOS UTILIZANDO A LINGUAGEM DE PROGRAMAÇÃO SCRATCH COMO FERRAMENTA PARA O ENSINO DE GEOMETRIA PLANA**

Autora: Jessica Cristina de Oliveira Marques (2019)

A dissertação se baseia na construção e na assimilação do conhecimento de geometria dos polígonos, através do trabalho envolvendo ângulo, explorando sua conceituação, medida e classificação para o estudo da geometria presente na construção dos mosaicos formados por polígonos.

A autora criou uma proposta de sequência didática que possibilita ao professor trabalhar os conceitos geométricos de ângulos e polígonos para chegar à aula que a possibilite abordar a geometria presente nos mosaicos formados por polígonos.

Imagem 21 – Exemplo de atividade

Figura 21: Triângulo - triângulo - triângulo - quadrado - quadrado

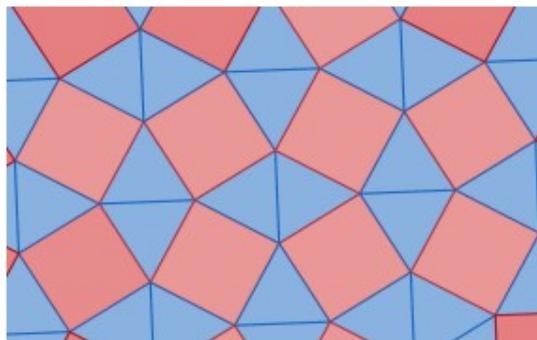
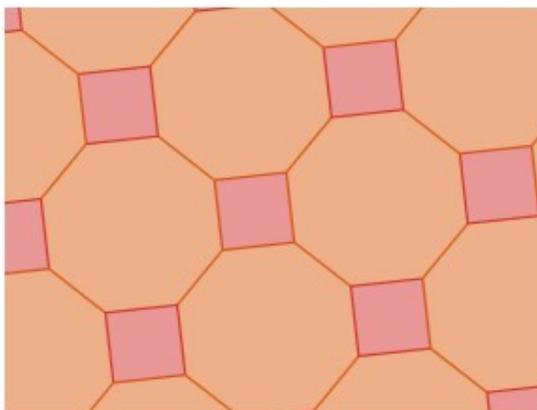


Figura 22: Triângulo - triângulo - quadrado - triângulo - quadrado



Fonte: (MARQUES, 2019, p. 41).

- **Principais conteúdos apresentados na sequência de atividades propostas:**

Conceitos, propriedades e características dos polígonos, tais como: classificação e construção dos ângulos, soma dos ângulos internos e externos de um polígono.

- **Atividades com o uso do Scratch propostas no trabalho:**

<https://drive.google.com/file/d/1NysNV99JMulNJFp-yBzkhCt9WrUdLJw/view?usp=sharing>

- **Texto completo da dissertação:**

<http://repositorio.utfpr.edu.br/jspui/handle/1/5278>

- **A LINGUAGEM DE PROGRAMAÇÃO EDUCATIVA SCRATCH NA PRODUÇÃO DE CONTEÚDOS DIGITAIS PARA A MEDIAÇÃO DA APRENDIZAGEM MATEMÁTICA NA EDUCAÇÃO BÁSICA.**

Autor: Giancarlo Secci de Souza Pereira (2019)

O autor fez um trabalho com alunos do 9º ano do EF da Escola Municipal de Ensino Fundamental (EMEF) Guaraci Mendes, situada no município de Tailândia, sudeste do estado do Pará. O estudo mostra que os alunos da escola, de acordo com os exames nacionais de proficiência em matemática, apresentam pouco aprendizado em resolução de problemas e o professor acredita que somente com projetos pedagógicos extraclasse esse aprendizado tem como ser recuperado.

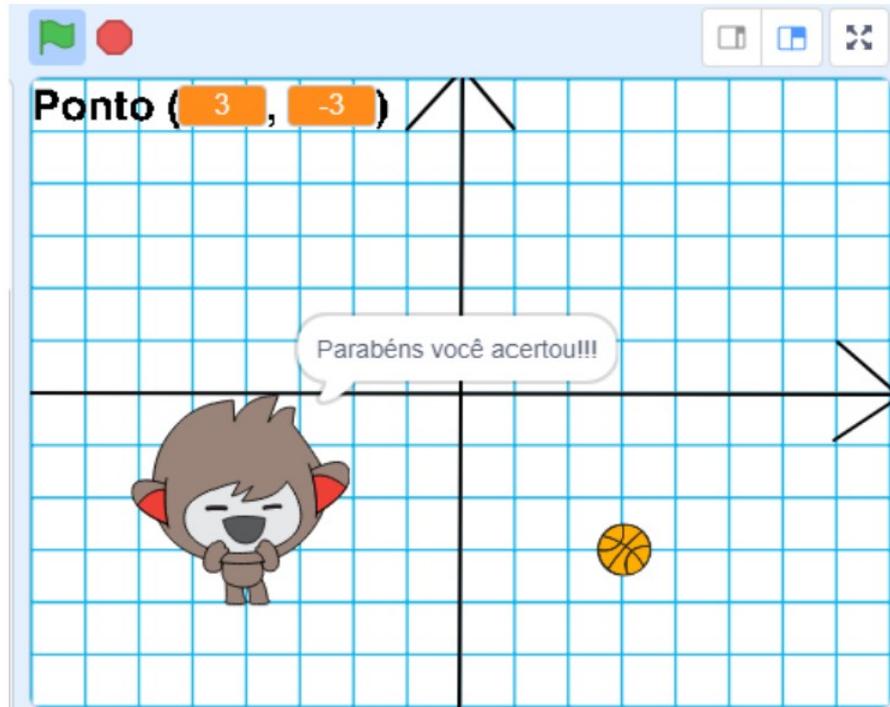
O projeto Linguagem de Programação Educativa, elaborado por Giancarlo, teve início com um projeto pedagógico que, como o próprio nome anuncia, objetivava a iniciação à linguagem de programação educativa. Mais adiante, disponibilizo o link para acesso ao projeto. Segundo o autor, a intenção era introduzir o uso da programação com Scratch para a criação de jogos. Visando alcançar o objetivo proposto, “o minicurso teve sua estrutura organizacional composta de seis encontros com duas aulas de 45 minutos na forma de um minicurso com carga horária total de 12 horas aulas. As aulas foram divididas em três momentos: *motivação, aprendizado, construção e reflexão*” (PEREIRA, 2019, p. 64-65, grifo do autor). Ele ainda complementa que “buscou-se que os alunos desenvolvessem aplicações com conteúdos digitais de matemática que pudessem contribuir para a compreensão de tópicos desta disciplina relacionados ao seu nível escolar” (PEREIRA, 2019, p. 106).

Cabe acrescentar que priorizo a divulgação da parte em que o autor trabalha com o Scratch, escolhido como recurso de estudo desta pesquisa, porém, saliento que essa dissertação ainda traz o uso do SpriteBox para o processo de iniciação à linguagem de programação educativa. O trabalho na íntegra, com a combinação dos dois recursos tecnológicos, pode ser encontrado no texto da dissertação de Pereira (2019), cujo link disponibilizo abaixo.

O autor utiliza depoimentos e observações de seus alunos para ressaltar que o uso das tecnologias escolhidas possibilitou aos alunos a produção de conhecimentos lógicos e matemáticos através de seu objetivo geral, que era introduzir a linguagem de programação educativa para a construção de conteúdos interativos de matemática.

Imagem 22 – Exemplo de atividade

Aplicação: Marcando Pontos LC



Fonte: (PEREIRA, 2019, p. 124).

- **Principais conteúdos apresentados na sequência de atividades propostas:**

Raciocínio lógico, resolução de problemas, plano cartesiano, tipos de triângulo, utilização de conhecimentos matemáticos prévios conhecidos.

- **Apresentação dos recursos do Scratch pelo autor:**

<https://drive.google.com/file/d/1VaYpD7-cjqcw1vCpDtImcRBu17dlGfZ-/view?usp=sharing>

- **Roteiro de atividades com o Scratch:**

<https://drive.google.com/file/d/1rsrDnPmWGi1CyzxSPKT4cyS9LMGEB3aO/view?usp=sharing>

- **Texto completo da dissertação:**

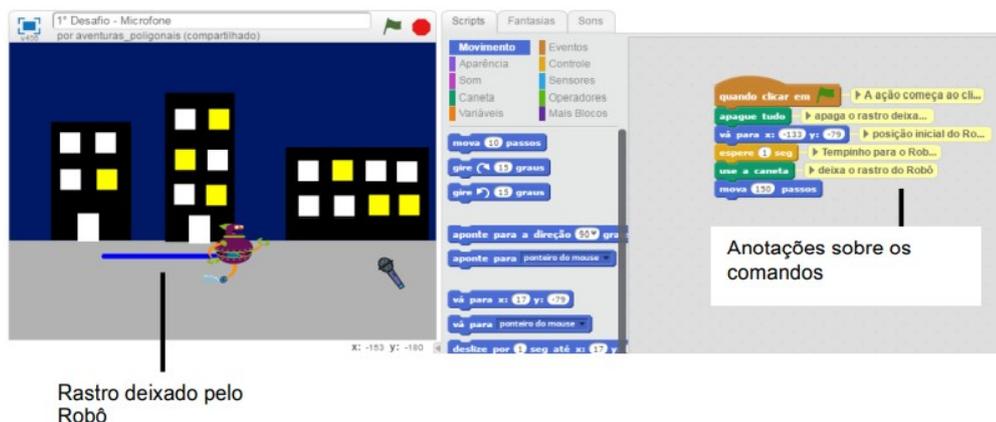
https://sucupira.capes.gov.br/sucupira/public/consultas/coleta/trabalhoConclusao/viewTrabalhoConclusao.jsf?popup=true&id_trabalho=7678591

- **O USO DO SCRATCH NA METODOLOGIA DA RESOLUÇÃO DE PROBLEMAS: UMA PROPOSTA PARA O ENSINO DE ALGUMAS PROPRIEDADES DOS POLÍGONOS ATRAVÉS DE DESAFIOS**

Autor: Eder do Carmo de Souza (2017)

O autor sugere uma proposta de atividades para os alunos dos Anos Finais do EF, baseada nos conceitos de geometria contidos nos PCN's e na BNCC. Ele comenta as possibilidades e ressalta a construção da habilidade de resolução de problemas, que é necessária para o desenvolvimento do aluno, e que o software pode contribuir para o alcance desses requisitos. Para isso, ele elabora uma sequência de atividades através de desafios matemáticos nos quais o aluno necessita utilizar e desenvolver noção espacial e movimentos de translação e rotação, conceitos de ângulos e polígonos para resolver os problemas.

Imagem 23 – Exemplo de atividade



Rastro deixado pelo Robô

Fonte: (SOUZA, 2017, p. 99).

- **Principais conteúdos apresentados na sequência de atividades propostas:**
Ângulos, noção espacial, polígonos e suas características e resolução de problemas.
- **Atividades com o uso do Scratch propostas no trabalho:**
<https://drive.google.com/file/d/1-w15Sj9v5KmkYyL5BnORQahtkzL6HS2/view?usp=sharing>
- **Texto completo da dissertação:**
https://sucupira.capes.gov.br/sucupira/public/consultas/coleta/trabalhoConclusao/viewTrabalhoConclusao.jsf?popup=true&id_trabalho=5126939

- **A LINGUAGEM DE PROGRAMAÇÃO SCRATCH E O ENSINO DE FUNÇÕES: UMA POSSIBILIDADE**

Autora: Sandra Mara Oselame Riboldi (2019)

Com o objetivo de investigar as possíveis contribuições que a linguagem de programação Scratch pode trazer na introdução do conceito de funções, no 9º ano do EF, a autora realizou 20 encontros, no total de 30h, para realizar as atividades propostas em seu trabalho. Ela relata que percebeu nos alunos maior interesse, curiosidade e dedicação às atividades e que, apesar das defasagens da turma, constatou evolução significativa na aprendizagem dos envolvidos. O modo como o tema foi abordado instigou os alunos a pesquisarem e aprenderem mais sobre funções, contribuindo com seu aprendizado de forma a realizar projetos que utilizassem a formação e interpretação de funções e relacionassem grandezas.

A professora utilizou conhecimentos matemáticos prévios dos alunos e os dividiu em duplas para produzirem criações de acordo com a sequência de atividades sugeridas. Ela, ainda, disponibiliza os jogos criados pelos alunos com a utilização de funções e conhecimentos matemáticos consolidados no envolvimento dos alunos com seus projetos.

- **Principais conteúdos apresentados na sequência de atividades propostas:**

Conceito e formação de funções, resolução de problemas e relação entre grandezas.

- **Atividades com o uso do Scratch propostas no trabalho:**

<https://drive.google.com/file/d/1tshhkp5yA5qkXaNTHZFMM6yRmdmGevSM/view?usp=sharing>

- **Texto completo da dissertação:**

<https://rd.uffs.edu.br/handle/prefix/3314>

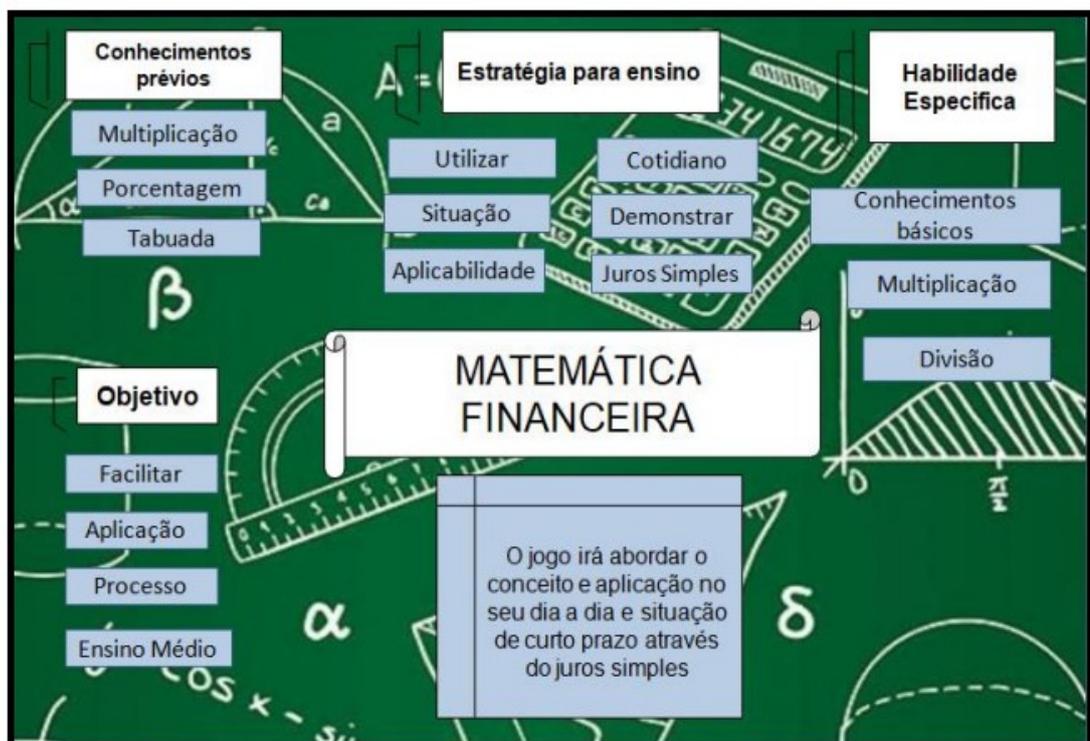
- **A LINGUAGEM SCRATCH COMO APOIO AO ENSINO DE MATEMÁTICA FINANCEIRA NA PERSPECTIVA CIDADÃ**

Autora: Jane Maria da Silva (2018)

A autora utiliza, em seu trabalho, situações problema e cotidianas para trabalhar juros simples, compostos e porcentagens no estudo de matemática financeira. No encadeamento de aulas da pesquisa, ela apresenta aos seus alunos uma sequência de videoaulas para introduzir as funcionalidades do Scratch. Posteriormente, eles são expostos a situações problemas relacionadas a juros e à matemática financeira do cotidiano, para gerar discussão e trabalhar os conhecimentos matemáticos necessários à proposta de que eles construam um objeto de aprendizagem, como jogos no Scratch, que se relacione com os conteúdos de estudo de matemática, trabalhando não somente a matemática financeira como também o pensamento lógico e organizacional do estudante envolvido no projeto, visando a importância que essa tem para que o indivíduo exerça sua cidadania no que diz respeito às relações de consumo.

Imagem 24 – Exemplo de atividade

Figura 19: Mapa Conceitual desenvolvido por um dos alunos participantes.



Fonte: Acerto pessoal da autora. Desenvolvido por um aluno

Fonte: (SILVA, J., 2018, p. 73).

- **Principais conteúdos apresentados na sequência de atividades propostas:**

Matemática financeira, juros simples, compostos, porcentagem.

- **Descrição das etapas das atividades com o uso do Scratch propostas no trabalho:**

https://drive.google.com/file/d/18TJ5K6mQK7_4FHb-j5m5NltKYiduatUn/view?usp=sharing

- **Guia didático produzido pela autora pode ser baixado pelo link:**

<https://educapes.capes.gov.br/handle/capes/564055>

- **Texto completo da dissertação:**

https://sucupira.capes.gov.br/sucupira/public/consultas/coleta/trabalhoConclusao/viewTrabalhoConclusao.jsf?popup=true&id_trabalho=6962514

- **A CONTRIBUIÇÃO DO SCRATCH COMO POSSIBILIDADE DE MATERIAL DIDÁTICO DIGITAL DE MATEMÁTICA NO ENSINO FUNDAMENTAL I**

Autora: Beatriz Maria Zoppo (2017)

A autora criou um Objeto de Aprendizagem para a aplicação em uma turma do 5º ano, com foco no conteúdo de medidas de comprimento. Ela relata a motivação e o interesse gerado nos educandos pelo simples fato de envolver a tecnologia no ensino de matemática. O objetivo não era analisar o aprendizado dos alunos, mas criar um Objeto de Aprendizagem utilizando tecnologias, que pudesse ser utilizado como material didático, além de contribuir para o ensino do conteúdo matemático de unidades de comprimento. O Objeto é um jogo que transcorre por meio de fases e que, de forma geral, parte do pressuposto de que o jogo motiva, diverte e desperta o interesse dos estudantes, desafiando-os e estimulando-os na resolução dos problemas que são apresentados.

Imagem 25 – Exemplo de utilização inicial do jogo



Fonte: Disponível em: <https://Scratch.mit.edu/projects/200685423/>. Acesso em: 22 nov. 22.

- **Principais conteúdos apresentados na sequência de atividades propostas:**

Unidade de medidas de comprimento.

- **Material didático disponibilizado pela autora em forma de Objeto de aprendizagem:**

<https://Scratch.mit.edu/projects/200685423/>

- **Texto completo da dissertação:**

http://www.exatas.ufpr.br/porta1/ppgecm/wp-content/uploads/sites/27/2018/06/110_BeatrizMariaZoppo.pdf

- **REFORMULANDO UM OBJETO DE APRENDIZAGEM CRIADO NO SCRATCH: EM BUSCA DE MELHORIAS NA USABILIDADE**

Autora: Taniele Loss Nesi (2018)

Esse trabalho é a reformulação do objeto de aprendizagem “Descobrimo medidas”, já criado e utilizado em outra pesquisa, mas que segue com possibilidades de melhorias na usabilidade. A fim de aperfeiçoar o objeto, com os indícios deixados na pesquisa anterior, a autora se propôs a compor mudanças que seriam favoráveis ao uso do Objeto com alunos do 5º ano do EF.

Antes de finalizar, Taniele aplicou o Objeto com os alunos, recolhendo informações necessárias para melhorias no jogo, como design, interface, recursos sonoros, gráficos, entre outros, compartilhando, assim, a versão 2.0 do Objeto de Aprendizagem, que ela acredita ter ficado mais instrutivo para utilização dos alunos e, conseqüentemente, de mais fácil manipulação.

Imagem 26 – Interface do jogo versão 2.0



Fonte: Disponível em: <https://Scratch.mit.edu/projects/259918701/>. Acesso em: 22 nov. 22.

- **Principais conteúdos apresentados na sequência de atividades propostas:**

Unidades de medida de comprimento

- **Material didático reformulado pela autora em forma de Objeto de aprendizagem:**

<https://Scratch.mit.edu/projects/259918701/>

- **Texto completo da dissertação:**

<http://repositorio.utfpr.edu.br/jspui/handle/1/3764>

DISSERTAÇÃO BÔNUS: ENSINO E TECNOLOGIAS: APRENDIZAGEM SIGNIFICATIVA POR MEIO DA PLATAFORMA SCRATCH

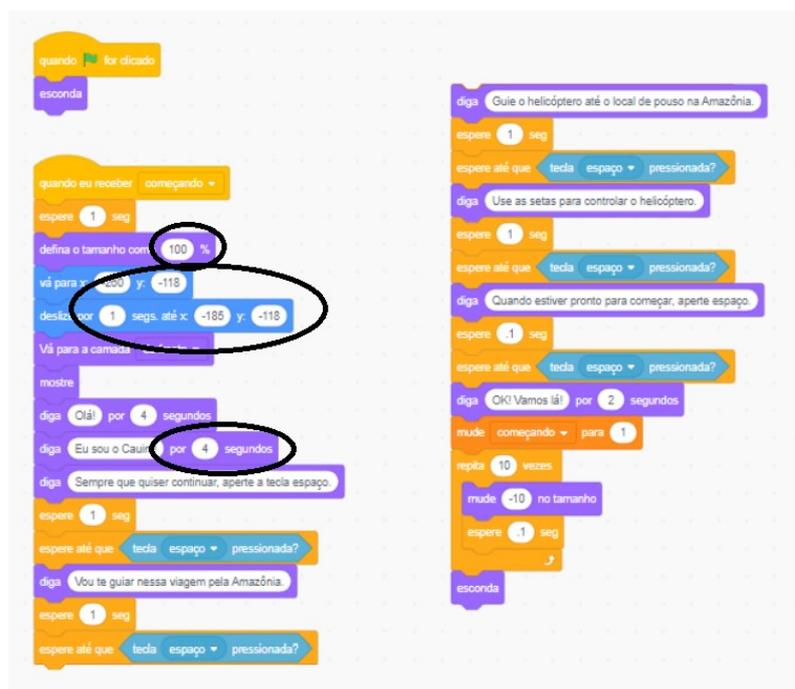
Autor: Michel Figueiredo de Souza (2019)

A dissertação aqui referida foi aplicada nos Anos Finais do EF, num programa de residência acadêmica em que houve participação dos docentes juntamente com os alunos. A pesquisa foi realizada para verificar se as atividades com a utilização do Scratch podem contribuir no desenvolvimento da autonomia e raciocínio do aluno.

Embora não esteja diretamente relacionado com o ensino de conteúdos matemáticos, o trabalho do autor mostra que mesmo trabalhando com projetos voltados a outras disciplinas, a matemática se faz presente na construção dos códigos e raciocínio lógico dos problemas; além de também fazer parte de conceitos de temporização, localização de coordenadas e outros aspectos. Ao realizar a leitura da pesquisa, percebi que há propostas relacionadas ao contexto matemático, por isso disponibilizo o trabalho referido e suas atividades, aqui.

O trabalho do autor foi feito promovendo um guia prático para utilização do Scratch, contendo explicações sobre o uso do software e as atividades a serem aplicadas para o desenvolvimento de raciocínio e autonomia no educando, além de disponibilizar um objeto de aprendizagem.

Imagem 27 – Utilização de conhecimentos matemáticos nos projetos de outros contextos disciplinares

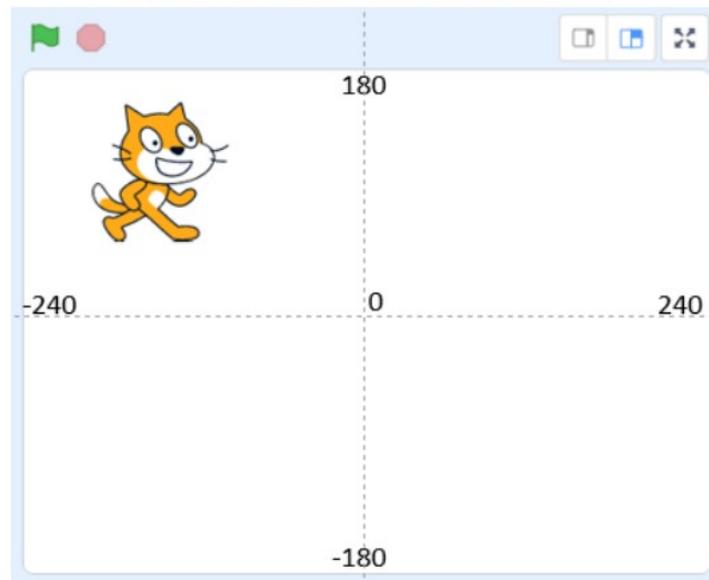


Fonte: (SOUZA, 2019, p. 167).

Imagem 28 –Exemplo de conteúdos matemáticos trabalhados para o uso do software nesse trabalho

A reta horizontal indica a coordenada “x” da posição do objeto na tela. A reta vertical determina a coordenada “y” da posição do objeto na tela. As coordenadas “x” vão de -240, à esquerda, até 240, à direita. As coordenadas “y” vão de -180, embaixo, até 180, em cima. O centro da tela, onde as duas retas se cruzam, é a localização de valor zero, tanto para “x” como para “y”.

Imagem 9: Coordenadas da tela do Scratch



Fonte: (SOUZA, 2019, p. 50).

- **Principais conteúdos apresentados na sequência de atividades propostas:**

Conceitos matemáticos básicos, raciocínio lógico, resolução de problemas, criatividade e interdisciplinaridade.

- **Atividades propostas com o uso do Scratch proposta no trabalho:**

https://drive.google.com/file/d/18TJ5K6mQK7_4FHb-j5m5NltKYiduatUn/view?usp=sharing

- **Jogos, apresentados pelo autor, criados por alunos do 8º e 9º ano da oficina:**

<https://Scratch.mit.edu/projects/321486942>

<https://Scratch.mit.edu/projects/321490666/>

- **Texto completo da dissertação:**

https://sucupira.capes.gov.br/sucupira/public/consultas/coleta/trabalhoConclusao/viewTrabalhoConclusao.jsf?popup=true&id_trabalho=8219129