

Criação de animações com a programação *Scratch*: uma possibilidade para a aprendizagem de trigonometria no triângulo retângulo

Gilmar de Evangelho Pereira¹
Luciano Andreatta Carvalho da Costa²

Resumo: O presente artigo apresenta a criação de animações fazendo uso da programação como uma possibilidade para o estudo da trigonometria no triângulo na Educação Básica. O texto trata-se de um recorte de dissertação de mestrado que pesquisou as contribuições da linguagem de programação *Scratch* para a aprendizagem da Matemática na Educação Básica. A pesquisa foi de abordagem qualitativa, tendo como instrumentos para coleta de dados as observações do pesquisador registradas em diário de campo, uma entrevista com os participantes e registros de áudio e vídeo das atividades. Os participantes foram doze estudantes do 2º ano do Ensino Médio de uma Escola da Rede Pública do Rio Grande do Sul, que produziram animações envolvendo trigonometria no triângulo retângulo, fazendo uso da linguagem *Scratch*. O principal aporte teórico utilizado para a análise dos dados foi a Teoria Construcionista de Seymour Papert, que estudou o uso do computador e da programação como ferramentas para a construção do conhecimento. Os resultados apontam que o uso da programação para o estudo da trigonometria resultou em motivação e engajamento dos estudantes durante as atividades, desenvolvimento da autonomia, protagonismo, e melhoria da aprendizagem.

Palavras-chave: Matemática. Aprendizagem. Programação. Trigonometria. Tecnologias digitais.

Creating animations with *Scratch* programming: a possibility to learn trigonometry in the right triangle

Abstract: This paper presents the creation of animations done with programming as a possibility to study the triangle trigonometry in Elementary Education. The text is an excerpt from a master's dissertation that researched the contributions of the programming language *Scratch* as a learning tool for Mathematics in Elementary Education. It was a qualitative research that collected data using the observations of the researcher documented in a field diary, an interview with the participants, and audio and video recordings of the activities. The participants were twelve students of the second year of High School in a Public School in Rio Grande do Sul; they produced animations with trigonometry in the right triangle, using the *Scratch* language. The main theoretical support used to analyze the data was the Constructionist theory, by Seymour Papert, who studied the use of computers and programming as tools to build knowledge. The results indicate that the use of programming to study trigonometry helps to keep students motivated and engaged during the activities, to develop autonomy, and, also, to improve the learning process.

Keywords: Mathematics. Learning Process. Programming. Trigonometry. Digital Technologies.

Creacion de animaciones con programación *Scratch*: una posibilidad para aprender trigonometría en el triángulo rectángulo

Resumen: Este artículo presenta la creación de animaciones utilizando la programación como una posibilidad para el estudio de la trigonometría en el triángulo en la Educación Básica. El texto es un extracto de una tesis de maestría que investigó los aportes del lenguaje de programación *Scratch* al aprendizaje de Matemáticas en la Educación Básica. La investigación fue cualitativa, utilizando como instrumentos para la recolección de datos las observaciones del investigador registradas en un diario de

¹ Mestre em Educação e Professor de Matemática da Rede Pública do Estado do Rio Grande do Sul – Osório/RS - Brasil. E-mail: gilmarevangelho@gmail.com – ORCID: <https://orcid.org/0009-0005-0262-9819>

² Doutor em Engenharia Civil e Professor nos Programas de Pós-Graduação em Educação (PPGED) e em Formação Docente para STEM (PPGSTEM) da Universidade Estadual do Rio Grande do Sul (UERGS), Osório/RS – Brasil. E-mail: luciano-costa@uergs.edu.br – ORCID: <https://orcid.org/0000-0002-6455-5238>

campo, una entrevista a los participantes y grabaciones de audio y video de las actividades. Los participantes fueron doce estudiantes de 2º año de secundaria de una escuela pública de Rio Grande do Sul, que produjeron animaciones que involucran trigonometría en el triángulo rectángulo, utilizando el lenguaje Scratch. El principal sustento teórico utilizado para el análisis de datos fue la Teoría Construcionista de Seymour Papert, que estudió el uso de las computadoras y la programación como herramientas para la construcción del conocimiento. Los resultados indican que el uso de la programación para estudiar trigonometría resultó en motivación y compromiso de los estudiantes durante las actividades, desarrollo de autonomía, protagonismo y mejora del aprendizaje.

Palabras clave: Matemáticas. Aprendizaje. Programación. Trigonometría. Tecnologías digitales

Introdução

A trigonometria é um dos objetos de conhecimento da Matemática em que os estudantes da Educação Básica apresentam dificuldades de aprendizagem. Isso fica evidente pelo relato de professores, pelos resultados de desempenho nas avaliações externas e, como professor de Matemática há muitos anos, eu também constato essa realidade.

Nesse sentido, torna-se um desafio para os professores de Matemática a mudança desse cenário. Por isso, busca-se, neste trabalho, apresentar uma possibilidade para melhor aprendizagem desse objeto de conhecimento, propondo aos estudantes a criação de animações com situações em que a trigonometria pode ser aplicada, fazendo uso da programação *Scratch* em um ambiente lúdico nas aulas de Matemática.

O uso das tecnologias digitais pode aproximar a escola do dia a dia dos estudantes, uma vez que uma parcela considerável deles faz uso frequente dessas tecnologias. Essa geração é denominada *Homo zappien* por Veen e Vrakking (2009), e assim definida: “*Homo zappien* não apenas representa uma geração que faz as coisas de maneira diferente – é um expoente das mudanças sociais relacionadas à globalização, à individualização e ao uso cada vez maior da tecnologia em nossa vida” (VEEN; VRAKKING, 2009, p.12).

Além disso, Moran, Masetto e Behrens (2017, p.12) afirmam que “enquanto a sociedade muda e experimenta desafios mais complexos, a educação formal continua, de maneira geral, organizada de modo previsível, repetitivo, burocrático, pouco atraente”.

Nesse contexto, muitos autores afirmam que é imprescindível inovar na maneira como se caracterizam as aulas de todas as áreas do conhecimento, sendo que, entre elas, na Matemática, esse avanço ocorre ainda mais vagorosamente: “o processo de ensino da Matemática, não raramente, assume uma prática centrada na mecanização e no uso exclusivo de livros texto que, apesar de serem importantes, podem não estimular o protagonismo por parte dos alunos” (MARTINS; TINTI, 2022, p.85).

A integração das tecnologias na educação é um desafio para os professores, pois “abrir-

se para novas educações – resultantes de mudanças estruturais nas formas de ensinar e aprender possibilitadas pela atualidade tecnológica – é o desafio a ser assumido por toda a sociedade” (KENSKI, 2013, p.27).

Para Araújo e Fonseca (2022), o uso dos recursos tecnológicos tornam as aulas mais atrativas e dinâmicas para os estudantes, possibilitando que eles participem ativamente, contribuindo assim para que deixem de ser apenas receptores e repetidores de conteúdos, dando condições para a reflexão e para o surgimento de outras formas de aprender.

A esse respeito, entre as 10 competências gerais da Base Nacional Comum Curricular (BNCC), a de número 5 é:

Compreender, utilizar e criar tecnologias digitais de informação e comunicação de forma crítica, significativa, reflexiva e ética nas diversas práticas sociais (incluindo as escolares) para se comunicar, acessar disseminar informações, produzir conhecimentos, resolver problemas e exercer protagonismo e autoria na vida pessoal e coletiva (BRASIL, 2017, p.9).

Para que o desenvolvimento dessa competência, imprescindível no mundo contemporâneo, se torne possível, além da acessibilidade à tecnologia pelos estudantes nas escolas, a maneira como essa é utilizada nos processos de ensino e aprendizagem é determinante para que se promova efetivamente a produção do conhecimento e o protagonismo desses estudantes.

O mesmo documento normativo define cinco unidades temáticas para orientar a formulação de habilidades a serem desenvolvidas, sendo uma delas a álgebra. Nessa unidade temática, é feita referência ao Pensamento Computacional:

Associado ao pensamento computacional, cumpre salientar a importância dos algoritmos e de seus fluxogramas, que podem ser objetos de estudo nas aulas de Matemática. Um algoritmo é uma sequência finita de procedimentos que permite resolver um determinado problema. Assim, o algoritmo é a decomposição de um procedimento complexo em suas partes mais simples, relacionando-as e ordenando-as, e pode ser representado graficamente por um fluxograma (BRASIL, 2017, p.271).

A respeito do termo Pensamento Computacional, mencionado na BNCC, pode-se afirmar que Papert (1994), ao propor o Construcionismo, já explorava esse método para a resolução de problemas. Artigos mais recentes utilizando essa nomenclatura foram escritos por Wing (2016). Segundo esta autora, o Pensamento Computacional está relacionado com os procedimentos para resolver problemas, no entanto, ao contrário do que muitos pensam, ele não

serve apenas para quem desenvolve programas computacionais, mas também para pessoas em geral resolverem problemas. Isso fica evidente quando ela afirma que “Pensamento Computacional é uma forma para seres humanos resolverem problemas; não é tentar fazer com que seres humanos pensem como computadores” (WING, 2016, p.4).

Para Brackmann (2017), o Pensamento Computacional apresenta quatro pilares, sendo o primeiro deles o pilar da decomposição, que consiste em dividir um problema complexo em partes menores, para facilitar a análise de cada uma dessas partes; o segundo, o reconhecimento de padrões, é o ato de reconhecer semelhanças entre problemas e comparar com problemas similares já resolvidos; o terceiro pilar, a abstração, compreende desprezar as informações que não são essenciais para a resolução, se dedicando ao que de fato é relevante; o quarto e último é o pilar do algoritmo, que é propriamente o caminho percorrido até a resolução do problema.

Como a pesquisa está relacionada à utilização do computador em um ambiente de programação, a seção seguinte aborda o Construcionismo, uma vez que ele foi o aporte teórico da pesquisa.

2 Construcionismo

O teórico precursor do Construcionismo foi o professor Seymour Papert, nascido na África do Sul. De acordo com Massa, Oliveira e Santos (2017), Papert iniciou sua vida acadêmica ainda na África do Sul, onde concluiu o bacharelado em Filosofia e o Doutorado em Matemática. Já nos Estados Unidos, na Universidade de Cambridge, conquistou o segundo título de doutor, também com pesquisas envolvendo a Matemática.

Ainda, segundo Resnick (2020), depois de concluir seu doutorado, em 1959, Papert se mudou para Genebra, onde trabalhou com o filósofo Jean Piaget. Após esse período, retornou a Massachusetts, Estados Unidos, como professor do MIT (Instituto de Tecnologia de Massachusetts). “Com isso, (Papert) estava se mudando do epicentro de uma revolução do desenvolvimento infantil para o epicentro de uma revolução tecnológica computacional, e passou as décadas seguintes fazendo a conexão entre as duas” (RESNICK, 2020, p.35).

Assim, o estudioso passou a se dedicar a pesquisar como o computador poderia se tornar uma ferramenta para que as crianças pudessem construir conhecimento, teoria denominada por ele Construcionismo: “[...]. o Construcionismo é construído sobre a suposição de que as crianças farão melhor descobrindo (“pescando”) por si mesmas o conhecimento” (PAPERT, 1994, p.135).

Na Teoria Construcionista, Papert se posiciona contrário à utilização do computador como uma reprodução do ensino tradicional, como alguns teóricos pensavam na época. De acordo com Resnick (2020), para ele o computador não poderia apenas repassar informações ou instruções aos estudantes, o que foi definido à época como Instrucionismo, mas caracterizar-se por ser uma ferramenta de criação, em relação na qual o estudante deveria instruir o computador.

Um paralelo entre o ambiente de aprendizagem Instrucionista e o ambiente de aprendizagem Construcionista está representado na figura 1.

Figura 1 – Instrucionismo x Construcionismo



Fonte: Adaptado de Lima, M.R., 2009, p.35

Nesse contexto, Papert desenvolveu a linguagem LOGO, própria para as crianças programarem e desenvolverem conhecimentos. Com ela, a criança digitava comandos, e uma tartaruga, na tela do computador, fazia desenhos. Dessa forma, era possível aprender conceitos matemáticos de forma lúdica. No livro LOGO Computação e educação, Papert detalha a importância da programação: “o computador é usado como um meio de se expressar matematicamente, o que nos permite elaborar tópicos que as crianças aprendam facilmente e que sejam significativos e coerentes com seu interesse pessoal” (PAPERT, 1980, p.75).

Por fim, considerando a importância do estudo de Seymour Papert para a inserção do computador e a programação, utilizou-se a linguagem de programação *Scratch*, que é equivalente a uma versão moderna do LOGO, e será apresentada na seção seguinte.

3 O Scratch

A linguagem de programação *Scratch*, além de ser gratuita, conta com forma de programar bastante intuitiva, por meio do encaixe de blocos, podendo ser utilizada por usuários de todas as idades. Os projetos podem ser desenvolvidos de forma online, no site <https://scratch.mit.edu/>. Para que os usuários possam deixar os trabalhos salvos, basta cadastrar gratuitamente uma conta no site. Além disso, o programa pode ser instalado no computador, e, dessa forma, a programação é feita sem necessidade de acesso à internet.

O grupo de pesquisa do MIT lançou o *Scratch* no ano de 2007. Segundo Resnick (2020), um dos desenvolvedores da linguagem de programação *Scratch*, o desenvolvimento contínuo do *Scratch* é conduzido pelos quatro Ps: **projeto** – criação de projetos; **paixão** – trabalho com projetos de seu interesse; **pares** – compartilhamento e construção a partir de trabalhos dos outros; **pensar brincando** – exploração lúdica desenvolvendo a criatividade.

Na figura 2, está representada a página inicial do site do *Scratch*. Para dar início ao projeto, basta clicar em “criar” ou em “comece a criar”, que a aba de programação será aberta.

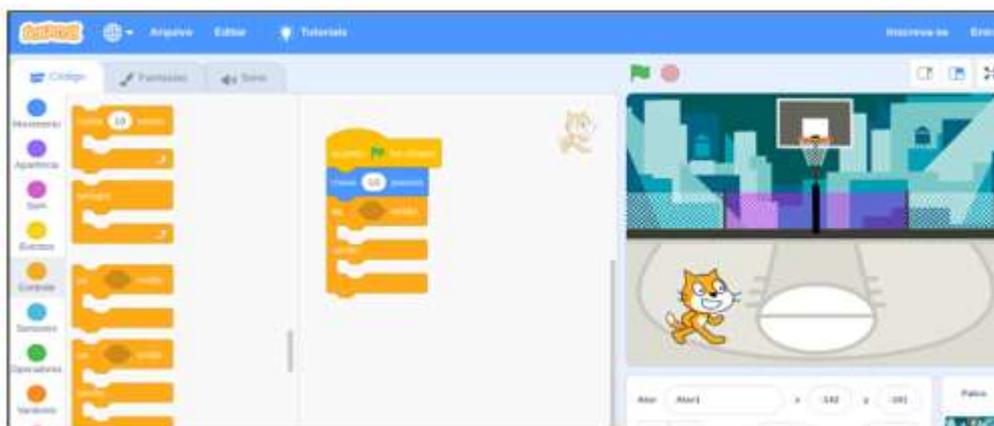
Figura 2 – Página inicial do site *Scratch*



Fonte: Elaborado pelo autor

Na figura 3, tem-se a aba com as categorias de blocos de programação, o local onde os blocos são encaixados, as abas onde o usuário poderá escolher entre as várias possibilidades de atores e cenários para começar a criar, ou ainda, desenvolver seus próprios atores e cenários. Além disso, é possível abrir outra aba com recursos extras, a exemplo de sons.

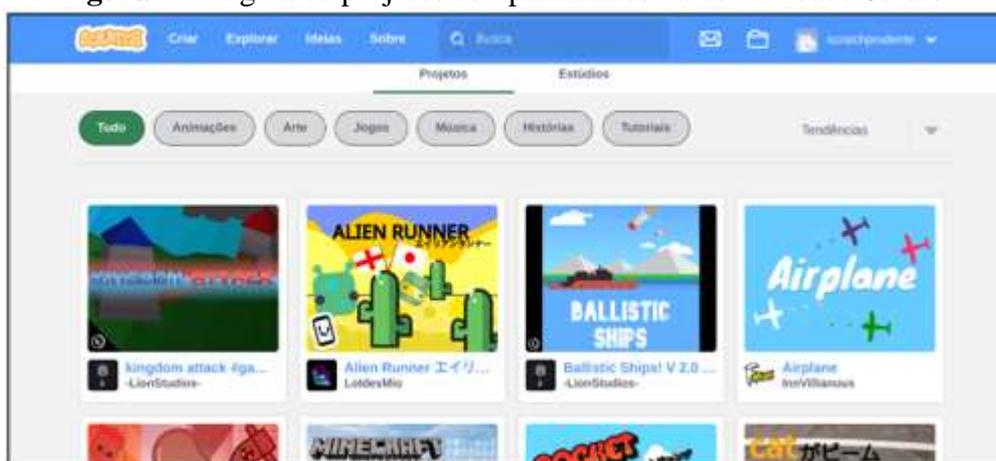
Figura 3 – Página de programação do *Scratch*



Fonte: Elaborado pelo autor.

Na figura 4, está representada a página do site, com todos os trabalhos criados, compartilhados pelos desenvolvedores com toda a comunidade do *Scratch*.

Figura 4 – Página de projetos compartilhados na comunidade *Scratch*



Fonte: Elaborado pelo autor

Como é possível perceber, a linguagem de programação *Scratch* é fácil de utilizar, pois os blocos são bastante intuitivos: à medida que se programa, pode-se testar, visualizando a animação que fica logo ao lado. Além disso, o site possui um repositório onde os projetos podem ser compartilhados e remixados.

4 A metodologia

A pesquisa tem abordagem qualitativa, que, de acordo com Ludke e André (1986, p.10), “[...] tem o ambiente natural como sua fonte direta de dados, e o pesquisador como seu principal instrumento”. Para Prodanov e Freitas (2013, p.75), “a utilização desse tipo de abordagem difere da abordagem quantitativa pelo fato de não utilizar dados estatísticos como o centro do

processo de análise de um problema, não tendo, portanto, a prioridade de numerar ou medir unidades”.

Na pesquisa qualitativa, Ludke e André (1986) afirmam que a entrevista e a observação têm lugar de destaque ao se tratar de pesquisa educacional, pois a observação associada a outras formas de coleta de dados possibilita o contato direto do pesquisador com o fenômeno pesquisado.

Nesse sentido, o pesquisador fez observações registradas em um diário de campo, registros de imagem e áudios durante o desenvolvimento da pesquisa, e, ao final, os estudantes são convidados para participar de uma entrevista semiestruturada.

A respeito das análises de pesquisas qualitativas, “o pesquisador faz uma abstração, além dos dados obtidos, buscando possíveis explicações (implícitas nos discursos ou documentos). Isso irá exigir constante retomada às anotações de campo, ao campo, à literatura e até mesmo à coleta de dados adicionais” (PRODANOV; FREITAS, p.114). Nesse tipo de pesquisa, “o relatório final escrito tem uma estrutura flexível” (CRESWELL, 2010, p.26).

5 As atividades

As atividades envolvendo a criação de animações com a plataforma de programação *Scratch* foram desenvolvidas com doze estudantes do segundo ano do Ensino Médio, matriculados em uma escola pública da cidade de Osório, no Rio Grande do Sul, durante o mês de novembro de 2022, sendo realizadas em seis encontros presenciais, nas aulas de Matemática.

No primeiro encontro, de dois períodos, com duração de 50 minutos cada, os estudantes foram informados das datas dos encontros e de como se daria a pesquisa, bem como foi realizada a coleta de assinaturas em cada Termo de Consentimento Livre e Esclarecido (TCLE).

Ainda foi possível, no primeiro encontro, o contato dos participantes com o ambiente de programação explorando o site do *Scratch*, <https://scratch.mit.edu/>. O objetivo principal desse primeiro encontro foi, justamente, fazer com que eles descobrissem o maior número possível de funcionalidades dessa ferramenta.

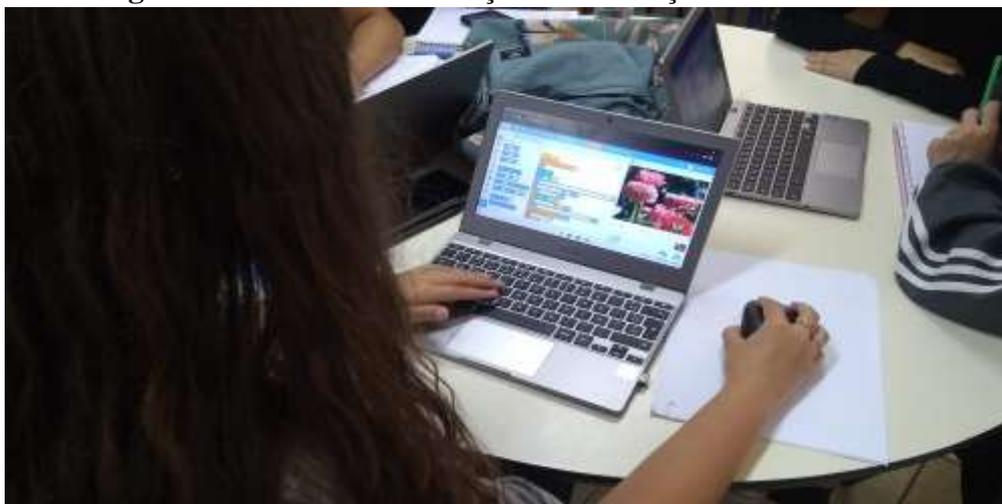
No segundo encontro, também com duração de dois períodos, surgiram as primeiras animações das duplas, na plataforma de programação. Foi possível explorar um pouco mais as categorias de blocos e os recursos extras do *Scratch*, sempre a partir dos interesses dos estudantes.

No encontro seguinte, propôs-se a criação de animações com situações em que se fizesse

uso das razões trigonométricas no triângulo retângulo, podendo ser uma história, um simulador, um jogo, ou qualquer outro tipo de animação de livre escolha. Assim, foram feitas as duplas, que imediatamente começaram a estudar o que fariam.

Para o desenvolvimento dos projetos de trigonometria, desde a elaboração do que a dupla faria até a concretização das animações, foram necessários três encontros, cada um deles de dois períodos, com duração de 50 minutos cada. A figura 5 retrata os estudantes criando seus projetos no laboratório de informática da escola.

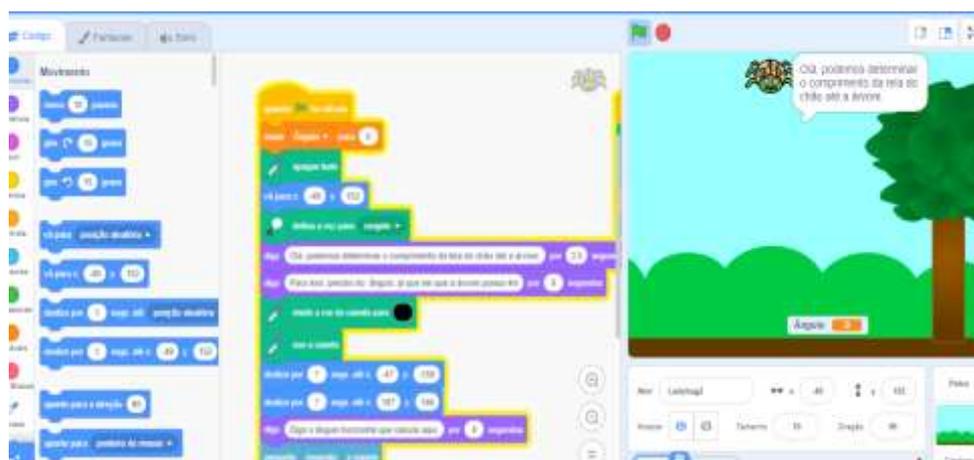
Figura 5 – Atividades de criação das animações com o *Scratch*



Fonte: Elaborado pelo autor

Durante as atividades, o pesquisador, que é o professor de Matemática da turma, organizou os alunos em duplas, no laboratório de informática da escola, e passou a observá-los e registrar por escrito, em gravações e imagens, os dados importantes, que foram analisados futuramente, com o objetivo de verificar as contribuições da linguagem de programação *Scratch* para a aprendizagem de Matemática, nesse caso, considerando o objeto do conhecimento trigonometria no triângulo retângulo, uma vez que as animações foram desenvolvidas com esse tema. A figura 6 representa uma animação após a sua conclusão.

Figura 6 – Atividades de criação das animações com o *Scratch*



Fonte: Elaborado pelo autor

No último encontro, os estudantes puderam compartilhar, no site do *Scratch*, os projetos de sua autoria para toda a comunidade do *Scratch*, como também apresentar para a turma a animação desenvolvida.

6 Análise das atividades

A proposta de criar animações com a linguagem de programação *Scratch* teve boa receptividade por parte dos estudantes, que, mesmo nunca tendo feito uso de programação, de imediato, aceitaram participar do projeto.

Nesse sentido, Papert (1994) destaca a importância de oferecer o que ele denomina micromundos, pelos quais a criança tenha interesse e em que possa utilizar a Matemática e pensar sobre ela. “Se as crianças realmente desejam aprender algo e têm a oportunidade de aprender com o uso, elas fazem-no mesmo quando o ensino é fraco. Por exemplo, muitos aprendem difíceis videogames sem nenhum ensino formal” (PAPERT, 1994, p.135).

Essa postura dos estudantes, de identificação frente à proposta de criar uma animação na qual poderiam utilizar elementos de sua preferência, com autonomia para o projeto, e fazendo uso da tecnologia nas aulas de Matemática, mostrou-se fator importante para a aprendizagem de trigonometria no triângulo retângulo.

Com base na primeira pergunta da entrevista, nota-se que os estudantes fazem uso o tempo todo das tecnologias digitais, principalmente para entretenimento, como jogos, e para interação nas redes sociais. Quando questionados sobre frequência e utilização das tecnologias digitais, as respostas foram similares a esta: “*Uso todos os dias, na maioria das vezes, para entretenimento*”.

No início das atividades, quando estavam ainda explorando a plataforma de

programação, o fizeram sem receio de cometer alguma falha. Assim, evidenciaram-se características próprias dessa geração, denominada *Homo zappien* por Veen e Vrakking (2009, p.12), que “cresceu usando múltiplos recursos tecnológicos desde a infância: o controle remoto da televisão, o mouse do computador, o minidisc e, mais recentemente, o telefone celular, o ipod e o aparelho de mp3”.

Ao longo do desenvolvimento das animações, em alguns momentos, os alunos se reportavam ao professor, de certa forma, demonstrando estarem acostumados com o ensino tradicional, no qual o professor é o detentor de todo o conhecimento, postura que está em oposição ao Construcionismo, onde “a meta é ensinar de forma a produzir a maior aprendizagem a partir do mínimo de ensino” (PAPERT, 1994, p.134). Cabe ressaltar que, no decorrer das atividades, eles foram desenvolvendo maior autonomia, e já conseguiam por conta própria, aperfeiçoar suas animações e descobrir novos blocos, inclusive matemáticos, que auxiliaram nas aplicações das razões trigonométricas na programação, o que é desejável em um ambiente construcionista de aprendizagem, onde o protagonista deve ser o estudante.

Segundo Almeida (1999, p.29), “na abordagem construcionista, o computador funciona como um elemento de interação, que propicia o desenvolvimento da autonomia do aluno, não direcionando a sua ação, mas auxiliando-o na construção de conceitos de distintas áreas do saber”.

Além das características do Construcionismo presentes durante o processo de criação e programação, notou-se o desenvolvimento do Pensamento Computacional, uma vez que, para atingir o objetivo proposto nas animações, os quatro pilares do pensamento computacional, descritos por Brackmann (2017), como a decomposição, o reconhecimento de padrões, a abstração e o algoritmo, se fizeram presentes.

Isso ficou evidenciado desde o planejamento do projeto, envolvendo as relações trigonométricas. Eles precisaram decompor problemas maiores em partes menores para facilitar a resolução; observar as similaridades com ocorrências anteriores, durante a programação, que já haviam solucionado; considerar apenas o que de fato era importante na animação, e, finalmente, produzir um algoritmo, que, ao ser executado com sucesso, pudesse aplicar as razões trigonométricas na animação.

No último encontro, ficou evidente a satisfação dos estudantes ao apresentarem e compartilharem um projeto inédito, por eles idealizado e desenvolvido – para muitos deles, inclusive, isso se tornou motivo de orgulho, contribuindo para a autoestima. Como eles tiveram

a oportunidade de fazer todas as escolhas, desde os cenários, passando pelos atores, e chegando até mesmo a outros recursos, como som, chegaram a uma animação totalmente personalizada para cada dupla de trabalho. Além disso, o trabalho colaborativo entre eles para a solução de alguns problemas que surgiram foi um fator positivo no processo de aprendizagem.

Considerações finais

O mundo contemporâneo está imerso nas tecnologias digitais; a cada dia, somos mais dependentes dessas tecnologias. No entanto, o mesmo avanço tecnológico não acontece na Educação. No ambiente escolar, ainda se faz pouco uso das tecnologias, motivados por uma série de fatores, entre eles a falta de estrutura das escolas e a falta de qualificação dos profissionais de Educação nessa área.

A proposta de criação de animações com o uso da programação *Scratch* nas aulas de Matemática possibilitou que os estudantes explorassem sua criatividade em um ambiente construcionista, associando as razões trigonométricas no triângulo retângulo a situações do cotidiano, em projetos de sua autoria.

Nesse contexto, o papel do professor durante o desenvolvimento das atividades é muito importante. Ao propor situações para que o estudante construa seu conhecimento, ele torna-se mediador e facilitador da aprendizagem, rompendo com o ensino tradicional, em que o professor é o detentor do conhecimento, e o estudante, um mero espectador durante o processo de ensino.

A programação com o uso da tecnologia em um ambiente favorável à construção do conhecimento durante as aulas de Matemática pode contribuir para que muitos dos estudantes que veem a Matemática como um conjunto de fórmulas sem sentido tenham outra visão sobre essa área do conhecimento. Durante a programação, os participantes se envolveram nos projetos, apropriando-se dos conceitos de cada uma das razões trigonométricas, testando hipóteses e construindo conhecimentos, o que ficou evidente com a concretização exitosa das suas animações, utilizando as razões seno, cosseno e tangente corretamente.

Nos projetos, os estudantes conseguiram simular situações cotidianas, nas quais, aplicando as razões trigonométricas no triângulo retângulo, foi possível determinar distâncias e medidas, fazendo com que as razões seno, cosseno e tangente tivessem sentido para eles.

Assim, pode-se concluir que a programação *Scratch* mostrou-se eficiente para a aprendizagem das razões trigonométricas no triângulo retângulo, uma vez que os estudantes

mostraram-se interessados e engajados durante todo o processo de criação das animações, em um ambiente lúdico com características construcionistas, que possibilitou o desenvolvimento do Pensamento Computacional.

Por fim, sugere-se a aplicação da programação *Scratch* como recurso para a aprendizagem de outros objetos de conhecimento da Matemática, como também em outros componentes curriculares nas diferentes etapas da Educação Básica.

Referências

ALMEIDA, Maria Elizabeth Bianconcini. **O aprender e a informática: a arte do possível na formação do professor**. Brasília: Ministério da Educação, v. 1, p. 39, 1999.

ARAÚJO, Leilane Pereira da Costa; FONSECA, Douglas Silva. O Uso do Kahoot nas Práticas Pedagógicas para o Ensino de Fatoração de Polinômios. **Educação Matemática em Revista**, v. 27, n. 77, p. 131-145, 2022.

BRACKMANN, Christian Puhlmann. **Desenvolvimento do Pensamento Computacional através de atividades desplugadas na Educação Básica**. 2107. 226f. Tese (Doutorado) — Centro de Estudos Interdisciplinares em Novas Tecnologias na Educação. Universidade Federal do Rio Grande do Sul. Porto Alegre. 2017.

BRASIL. Ministério da Educação. Secretaria de Educação Básica. **Base Nacional Comum Curricular: Ensino Médio**. Brasília: MEC/SEB, 2017.

CRESWELL, John. W. **Projeto de pesquisa: métodos qualitativo, quantitativo e misto**. Porto Alegre: Artmed, 2010.

KENSKI, Vani Moreira. **Tecnologias e ensino presencial e a distância**. Papyrus Editora, 2013.

LIMA, M. R. **Construcionismo de Papert e Ensino-Aprendizagem de Programação de Computadores no Ensino Superior**. Dissertação (Mestrado) — Universidade Federal de São João Del-Rei, 2009.

LUDKE, Menga; ANDRÉ, Marli. **Pesquisa em Educação: Abordagens Qualitativas**. São Paulo: EPU, 1986.

MARTINS, Amanda Cristina; TINTI, Douglas da Silva. Levantamento das produções acerca do uso da Gamificação nos processos de ensino e aprendizagem de Matemática: um olhar para a formação de professores que ensinam Matemática. **Educação Matemática em Revista**, v. 27, n. 77, p. 84-105, 2022

MASSA, Nayara Poliana; DE OLIVEIRA, Guilherme Saramago; DOS SANTOS, Josely Alves. O Construcionismo de Seymour Papert e os computadores na educação. **Cadernos da FUCAMP**, v. 21, n. 52, 2022.

MORAN, José Manuel; MASETTO, Marcos Tarcico; BEHRENS, Marilda Aparecida. **Novas tecnologias e mediação pedagógica**. Campinas: Papyrus Editora, 2017.

PAPERT, Seymour. **Logo: computadores e educação**. Brasiliense, 1980.

PAPERT, Seymour. **A máquina das crianças: repensando a escola na era da informática**. Porto Alegre: Artmed, 1994.

PRODANOV, Cleber Cristiano; FREITAS, Ernani Cesar de. **Metodologia do trabalho científico: métodos e técnicas da pesquisa e do trabalho acadêmico**. Novo Hamburgo: Feevale, 2013.

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

VEEN, Wim; VRAKKING, Ben. **Homo Zappiens: educando na era digital**. Porto Alegre: Artmed, 2009.

WING, Jeannette. Pensamento Computacional – Um conjunto de atitudes e habilidades que todos, não só cientistas da computação, ficaram ansiosos para aprender e usar. **Revista Brasileira de Ensino de Ciência e Tecnologia**, Ponta Grossa, v. 9, n. 2, 2016.