

Análise do uso do Scratch em processos de ensino da Matemática com atividades *maker*

Analysis of the use of Scratch in Mathematics teaching processes with maker activities

Antônio Marcos Alves da Costa¹

Diego Piasson²

Minéia Cappellari Fagundes³

RESUMO

Atividades maker integradas aos processos de ensino podem contribuir para o desenvolvimento de habilidades e competências previstas na Base Nacional Comum Curricular (BNCC), especialmente na área da Matemática. A plataforma de programação visual Scratch destaca-se como um recurso capaz de potencializar essas práticas no contexto escolar; contudo, sua efetividade precisa ser analisada a partir da perspectiva dos professores que conduzem o ensino dessa disciplina. Com esse propósito, desenvolveu-se uma pesquisa qualitativa com 14 professores de Matemática da Educação Básica, pertencentes à rede pública de ensino do município de Tangará da Serra – MT, visando compreender, por meio das percepções docentes, as contribuições do uso do Scratch em processos de ensino da Matemática mediados por atividades maker. A produção dos dados ocorreu durante um curso de formação continuada sobre o uso do Scratch para o desenvolvimento de atividades maker envolvendo a criação de objetos digitais voltados à exploração de conceitos matemáticos. Os instrumentos de coleta incluíram entrevistas, relatórios e os próprios objetos digitais elaborados pelos participantes. A análise foi realizada à luz da Análise Textual Discursiva (ATD). Os resultados indicaram que o Scratch favorece a interdisciplinaridade, o trabalho colaborativo, a ludicidade, a criatividade, o protagonismo e a versatilidade na produção de artefatos digitais. Conclui-se que os professores investigados reconheceram o Scratch como um recurso pedagógico que contribui, significativamente, para os processos de ensino e aprendizagem da Matemática em contextos maker.

Palavras-chave: *Atividades maker; Ensino de Matemática; Professores; Scratch.*

ABSTRACT

Maker activities integrated into teaching processes can contribute to the development of skills and competencies outlined in the Brazilian National Common Curricular Base (BNCC), especially in the field of Mathematics. The visual programming platform Scratch stands out as a resource capable of enhancing such practices in the school context; however, its effectiveness must be analyzed from the perspective of teachers who conduct instruction in this subject. To this end, a qualitative study was carried out with 14 Mathematics teachers from public schools in the municipality of Tangará

¹. Professor da Secretaria de Educação do Estado de Mato Grosso. E-mail: amac.prof@gmail.com. Orcid: <https://orcid.org/0000-0002-9016-1128>

². Professor da Faculdade de Ciências Exatas e Tecnológicas da UNEMAT – Campus de Barra do Bugres/MT. E-mail: diegopiasson@unemat.br. Orcid: <https://orcid.org/0000-0003-3617-6641>

³ Professora do Programa de Pós-graduação Stricto Sensu Em Ensino de Ciências e Matemática da UNEMAT – Campus de Barra do Bugres/MT. E-mail: mineia@unemat.br. Orcid: <https://orcid.org/0000-0002-9016-1128>

da Serra – MT, aiming to understand, through their perceptions, the contributions of using Scratch in Mathematics teaching processes mediated by maker activities. Data were collected during a continuing education course on the use of Scratch for developing maker activities involving the creation of digital objects designed to explore mathematical concepts. The instruments included interviews, reports, and the digital objects created by the participants. Data analysis was conducted through Textual Discourse Analysis (TDA). The results indicated that Scratch promotes interdisciplinarity, collaborative work, playfulness, creativity, student protagonism, and versatility in the production of digital artifacts. It is concluded that the participating teachers recognized Scratch as a pedagogical tool that significantly contributes to Mathematics teaching and learning processes in maker-based contexts.

Keywords: *Maker activities; Mathematics Education; Teachers; Scratch.*

1 Introdução

Os avanços científicos e tecnológicos das últimas décadas têm provocado profundas transformações na sociedade contemporânea e, consequentemente, na educação. Diante desse cenário, a escola é desafiada a repensar seus processos de ensino e aprendizagem, de modo a favorecer o protagonismo estudantil e a construção ativa do conhecimento. Como aponta Prensky (2012, p. 114), os aprendizes de hoje “deixaram de se ver como receptáculos a serem preenchidos com conteúdos; em vez disso, veem-se como criadores e realizadores”. Nessa mesma direção, Serafim e Sousa (2011, p. 20) ressaltam que a sociedade atual exige que a educação prepare o aluno para enfrentar novas situações a cada dia.

Entre as abordagens que buscam responder a esses desafios, destacam-se as metodologias ativas, especialmente o movimento *maker*, que propõe a aprendizagem pela prática, pela experimentação e pela criação de artefatos significativos. De acordo com Raabe e Gomes (2018, p. 10), a adoção de atividades *maker* na educação tem se tornado uma tendência mundial, apoiando-se no princípio de que qualquer pessoa pode “construir, consertar, modificar e fabricar os mais diversos tipos de objetos e projetos” (Gomes et al., 2017, 303), sejam eles digitais ou não.

A esse respeito, Raabe e Gomes (2018) esclarecem que as atividades *maker*

[...] geralmente estão associadas a construção objetos com uso de tecnologia. As atividades possuem propósitos diversos que incluem o uso de equipamentos de fabricação digital como impressoras 3d, cortadoras laser e também kits de robótica, programação, costura, marcenaria e outras técnicas. (p. 7).

A apropriação do movimento *maker* no âmbito educacional tem sido reconhecida como uma estratégia promissora para o desenvolvimento de um conjunto de habilidades e competências previstas na BNCC (Brasil, 2017), abrangendo diferentes áreas do

conhecimento, como Ciências Exatas, Ciências da Natureza, Ciências Humanas e Linguagens.

A articulação entre atividades *maker* e processos de ensino e aprendizagem encontra sustentação no construcionismo de Papert (1980), citado por Raabe e Gomes (2018, p. 7), ao afirmar que essa abordagem “enaltece os benefícios do envolvimento do estudante em projetos em que ele assume o protagonismo e promove a criação de algum objeto que possa ser socializado”. Contudo, a implementação de práticas pedagógicas fundamentadas na cultura *maker* e integradas ao currículo das escolas brasileiras ainda enfrenta dificuldades de diversas ordens, especialmente de natureza pedagógica e financeira (Gomes et al., 2017).

Como destacado por Raabe e Gomes (2018), as atividades *maker*, de modo geral, estão centradas no uso de tecnologias digitais, cuja adoção em contextos de ensino e aprendizagem ainda enfrenta resistência entre professores da Educação Básica. Tal resistência decorre, em parte, da falta de formação adequada para integrar essas tecnologias de maneira significativa às práticas pedagógicas. No campo financeiro, somam-se as dificuldades relacionadas ao investimento em espaços *maker* nas escolas. De modo geral, a infraestrutura tecnológica disponível (sobretudo na rede pública) é limitada, o que frequentemente inviabiliza o desenvolvimento de atividades *maker* no ambiente escolar.

Considerando esse cenário, realizou-se um estudo com 14 professores de Matemática da rede pública de Tangará da Serra – MT, com o objetivo de analisar suas percepções sobre as contribuições do uso da plataforma de programação visual Scratch para a produção de objetos digitais que mobilizam e/ou comunicam conceitos matemáticos, na perspectiva das atividades *maker*.

Wangenheim, Nunes e Santos (2014, p. 2) defendem que, ao criar programas no Scratch, as crianças “aprendem a pensar criativamente, a trabalhar de forma colaborativa e a pensar de forma sistemática na solução de problemas”. De modo complementar, Ramalho e Ventura (2018, p. 237) afirmam que o Scratch pode contribuir significativamente para a Educação Matemática, especialmente no desenvolvimento da resolução de problemas, do cálculo mental e da comunicação matemática.

À luz dessas premissas, e considerando o potencial do Scratch para apoiar processos de ensino e aprendizagem, em particular, no campo da Matemática, esta pesquisa concentrou-se nas percepções de professores dessa disciplina acerca do uso da

plataforma, analisando como eles a compreendem quando atuam como produtores de objetos digitais.

Para isso, ao longo do curso, os participantes foram instigados a elaborar um plano de aula centrado na produção de um objeto digital no Scratch, com o objetivo de mobilizar habilidades da Matemática em consonância com a BNCC. Em seguida, solicitou-se que desenvolvessem a própria atividade planejada, possibilitando vivenciar, perceber e refletir sobre as contribuições pedagógicas decorrentes do uso da plataforma.

A produção de objetos digitais, como histórias animadas, jogos e simulações, caracteriza-se, segundo Gomes et al. (2017), como uma atividade *maker* e como uma estratégia que favorece o desenvolvimento de habilidades vinculadas à cultura digital, compreendida pela BNCC como uma competência fundamental a ser promovida na Educação Básica.

Outro aspecto relevante é que a criação de objetos digitais no Scratch não exige elevados investimentos em infraestrutura tecnológica, uma vez que a plataforma é gratuita e pode ser utilizada nos computadores disponíveis nos laboratórios de informática das escolas.

Neste artigo são apresentados os resultados da análise dos dados produzidos durante a pesquisa, realizada à luz da Análise Textual Discursiva de Moraes e Galliazzzi (2016), com foco nas percepções dos professores participantes sobre o uso da plataforma Scratch em processos de ensino e aprendizagem da Matemática que envolvem a produção de objetos digitais voltados à abordagem de conceitos matemáticos.

Ressalta-se que grande parte das pesquisas publicadas sobre o uso do Scratch no contexto escolar enfatiza as percepções dos estudantes que participam de experimentos de ensino com a plataforma. Diferentemente dessas investigações, o estudo aqui relatado centra-se nas contribuições apontadas por professores de Matemática, que são os responsáveis pela proposição das atividades pedagógicas. Suas percepções sobre o Scratch são particularmente relevantes, pois podem influenciar a adoção ou não desse recurso digital em suas práticas de ensino.

A plataforma Scratch

Idealizada por Mitchel Resnick e desenvolvida pelo *Media Lab do MIT* (Instituto de Tecnologia de Massachusetts), o Scratch é uma plataforma de programação visual voltada

para a criação de projetos interativos que utilizam recursos multimídia, como animações, jogos e simulações (Castro, 2017). Segundo Faria e Motta (2017),

O nome ‘Scratch’ vem da técnica utilizada pelo hip-hop e disc jockeys de mixar músicas com discos de vinil, movimentando-os com as mãos para frente e para trás. A Plataforma Scratch foi desenvolvida considerando essa mesma ideia de mixar, mas neste caso, ao invés de músicas, são misturadas diferentes mídias, como imagens, animações, fotos e músicas. (Faria; Motta, 2017, p. 4).

O desenvolvimento do Scratch foi inspirado na linguagem de programação LOGO, criada por Seymour Papert na década de 1960. Essa linguagem se baseava em comandos simples utilizados para controlar o movimento de uma tartaruga em um plano referenciado por um sistema cartesiano de coordenadas. Apesar de sua simplicidade, o LOGO consolidou-se como um recurso pedagógico relevante para mobilizar conceitos matemáticos e desenvolver habilidades que hoje se associam ao pensamento computacional (Puziski, 2019). O Scratch, por sua vez, oferece um conjunto muito mais amplo de funcionalidades e permite a criação de códigos mais complexos, mesmo por usuários sem conhecimentos prévios de programação.

O Scratch apresenta ainda outras vantagens, entre elas o fato de ser totalmente gratuito e de poder ser utilizado também em modo *off-line*, o que facilita seu uso em contextos com acesso limitado ou inexistente à internet. No modo *on-line*, além de criarem seus próprios projetos, os usuários podem disponibilizá-los na plataforma do Scratch (scratch.mit.edu), onde todas as produções publicadas possuem código aberto, possibilitando que qualquer pessoa visualize sua estrutura, compreenda como foram desenvolvidas e reutilize partes do código.

Para professores, a plataforma disponibiliza um ambiente *on-line* específico, no qual é possível criar turmas, inscrever alunos e acompanhar os projetos que cada um está desenvolvendo, mediando inclusive, de forma remota, a execução dessas produções.

Atualmente, o Scratch é utilizado em mais de 150 países (Scratch, 2025). Essa ampla difusão pode estar relacionada à sua linguagem acessível a diferentes faixas etárias. Embora inicialmente idealizado para crianças e adolescentes de 8 a 16 anos, estudos como os de Cano (2018), com alunos do Ensino Médio, Schuck e Marcante (2019), com crianças da Educação Infantil, e Batista et al. (2016), com estudantes do Ensino Superior, evidenciam que a plataforma vem sendo utilizada tanto por públicos mais jovens quanto por adultos. Esse panorama sugere que seu *layout* e modo de funcionamento são suficientemente simples para serem explorados por crianças pequenas, ao mesmo tempo

que oferecem recursos robustos que possibilitam a criação de projetos mais complexos, estimulando também usuários adultos.

3 O uso do Scratch no ensino de Matemática

De acordo com Wangenheim, Nunes e Santos (2014, p. 2), “criando programas de *software* com o Scratch, crianças aprendem a pensar criativamente, a trabalhar de forma colaborativa e a pensar de forma sistemática na solução de problemas”.

Zoppo e Kalinke (2016) também destacam o potencial do Scratch em processos de ensino e aprendizagem da Matemática, porém com ênfase na produção de objetos digitais pelos professores, a fim de utilizá-los como recursos pedagógicos em suas aulas. Segundo esses autores,

Neste ambiente de programação o professor pode criar um objeto de aprendizagem que possibilite a aprendizagem de conteúdos específicos da Matemática, de acordo com o objetivo de sua aula e, posteriormente, utilizá-lo em sala com os estudantes (Zoppo; Kalinke, 2016, p. 10).

Rocha (2015, p. 10) chama atenção para o fato de que o Scratch é uma “ferramenta que pode contribuir para o processo de ensino e aprendizagem da Matemática”. Corroborando essa perspectiva, Faria e Motta (2017) apresentam diversos conceitos matemáticos que podem ser explorados por meio da plataforma. Segundo as autoras,

Dentre os diversos conceitos matemáticos que podem ser desenvolvidos com o auxílio do Scratch, destacamos: Figuras planas e espaciais, conceitos algébricos, conceitos aritméticos, ângulos, poliedros, polígonos, equações, área, volume, polinômios, plano cartesiano, dentre outros (Faria; Motta, 2017, p. 15).

Ainda no campo da Geometria, Marques (2019) apresenta possibilidades de trabalho com geometria plana no Scratch por meio da construção de mosaicos, como evidencia a sequência didática elaborada pelo autor utilizando a plataforma. Segundo o autor,

Apresentaremos um material, contendo atividades práticas utilizando a linguagem de programação Scratch para a construção de mosaicos. Inicia-se pelo trabalho envolvendo ângulo, explorando sua conceituação, medida e classificação. Na sequência, as atividades propõem o estudo de polígonos regulares e seus ângulos internos, utilizando a fórmula da soma dos ângulos internos de um polígono convexo para deduzir o valor de cada ângulo de um polígono regular e, posteriormente, construir esses polígonos.

Por fim, atingimos o assunto desejado com atividades envolvendo a pavimentação do plano, inicialmente com polígonos regulares de um mesmo tipo e, posteriormente, com polígonos regulares de diferentes tipos (Marques, 2019, p. 43 - 44).

No trabalho de Ferreira e Piasson (2021), os autores utilizaram o Scratch para desenvolver tópicos de educação financeira com alunos do Ensino Fundamental. Segundo eles, a plataforma contribuiu para o processo de aprendizagem, pois os estudantes

Ao utilizarem o Scratch para abordar temas de educação financeira, foram instigados a trabalharem com situações problemas de maneira investigativa, construindo seus projetos, desenvolvendo e aprimorando seus conhecimentos, a partir de contextos advindo de suas experiências (Ferreira; Piasson, 2021, p.10).

Azevedo et al. (2018) destacam a produção de jogos matemáticos no Scratch, especialmente quando a abordagem envolve os estudantes na criação de seus próprios jogos. Segundo os autores, esse processo possibilita a mobilização de “conhecimentos específicos quanto gerais de matemática, e também podem desenvolver competências, como autonomia, domínio das tecnologias, etc.” (Azevedo et al., 2018, p. 965).

No que se refere ao aspecto da programação computacional realizada no Scratch, Santos e Bezerra (2017) esclarecem que

Dentre as muitas possibilidades, o Scratch pode auxiliar no ensino da lógica e colaborar para o desenvolvimento do pensamento computacional, bastando para isso que o aluno seja estimulado através de desafios e exercícios que utilizam os operadores lógicos, aritméticos e relacionais. O Scratch é uma ferramenta que pode ser utilizada para auxiliar no processo de ensino-aprendizagem tanto na matemática quanto em diversas em outras áreas. (Santos; Bezerra, 2017, p. 97).

Marji (2014) afirma que os usuários do Scratch desenvolvem habilidades relacionadas à resolução de problemas, cuja relevância se estende não apenas à programação, mas a diferentes dimensões da vida, especialmente à Matemática.

Os trabalhos mencionados até aqui evidenciam diversas contribuições do uso do Scratch em processos de ensino e aprendizagem da Matemática. Contudo, a maior parte dessas pesquisas não contempla as percepções dos professores da disciplina, privilegiando principalmente a visão dos pesquisadores ou dos estudantes envolvidos. Em contraste com essas abordagens, o presente artigo apresenta os resultados de uma avaliação do Scratch sob a perspectiva de professores de Matemática.

4 Procedimentos metodológicos

Primeiramente, destaca-se que esta pesquisa foi submetida ao Comitê de Ética em Pesquisa, conforme processo CAAE 29395020.4.0000.5166, e aprovada por meio do Parecer nº 3.904.071.

O desenvolvimento do estudo seguiu a abordagem qualitativa, buscando enfatizar as qualidades das entidades e dos processos investigados, conforme apontam Denzin e Lincoln (2006). A produção dos dados ocorreu durante um curso de formação continuada para professores de Matemática, com carga horária de 80 horas, centrado no uso do Scratch para o desenvolvimento de atividades *maker* envolvendo a criação de objetos digitais destinados à mobilização de conceitos matemáticos. Participaram da pesquisa 14 professores do município de Tangará da Serra – MT, o que corresponde a aproximadamente 30 por cento dos docentes de Matemática atuantes na Educação Básica da rede pública local.

O curso foi organizado em dez módulos e realizado de forma remota, com apoio das plataformas Google Sala de Aula e Google Meet. Cada módulo contou com atividades síncronas e assíncronas, totalizando oito horas por encontro. Os módulos iniciais foram dedicados à capacitação dos professores para o uso da plataforma Scratch. Nesse processo, foram produzidos três objetos digitais: um na categoria história, outro na categoria simulação e um terceiro na categoria jogo, todos voltados à abordagem de conceitos matemáticos. Essa etapa foi necessária porque 13 dos 14 professores participantes não possuíam conhecimento prévio sobre o funcionamento do Scratch ou sobre linguagem de programação. Apenas um dos participantes relatou alguma experiência anterior com programação e familiaridade com a plataforma.

Além desses módulos instrucionais, dois módulos adicionais foram destinados à leitura e discussão sobre o uso do Scratch em processos de ensino e aprendizagem da Matemática. Nesses encontros, diversos objetos matemáticos foram produzidos de forma guiada, com o objetivo de explorar as funcionalidades da plataforma. Nem todos os objetos desenvolvidos são apresentados neste artigo, embora alguns possam ser mencionados em excertos específicos ao longo do texto.

Nos módulos finais, os professores foram instigados a elaborar um plano de aula fundamentado na perspectiva da cultura *maker*, envolvendo a produção de um objeto digital no Scratch e com o objetivo de mobilizar habilidades da Matemática. Em seguida, trabalharam em duplas para produzir e analisar os objetos que haviam proposto, buscando evidenciar as contribuições do uso do Scratch para o desenvolvimento de habilidades matemáticas por meio da criação de artefatos digitais que mobilizassem conhecimentos da área.

Os objetos produzidos nessa última atividade do curso, os relatórios elaborados pelos professores ao longo do processo e as respostas fornecidas por eles durante uma entrevista compõem o corpus de análise deste estudo.

A análise dos dados foi conduzida à luz da Análise Textual Discursiva (ATD), conforme proposta por Moraes e Galliazzzi (2016), que a definem como “uma metodologia de análise de informações de natureza qualitativa com a finalidade de produzir novas compreensões sobre fenômenos e discursos” (Moraes; Galliazzzi, 2016, p. 13).

No processo analítico, a criação das categorias, correspondente ao segundo ciclo da ATD, seguiu um método indutivo. Nesse movimento, a partir da impregnação e da leitura aprofundada dos dados produzidos, as categorias emergiram de um percurso que vai do particular ao geral, conforme indicado por Moraes (2003).

5 Resultados e discussões

Divididos em duplas, os 14 professores participantes da pesquisa produziram sete objetos digitais no Scratch, sendo três no formato história, três do tipo jogo e um na categoria simulação. Cada um desses objetos integra o corpus de análise deste estudo e será descrito na seção seguinte.

5.1 Apresentação dos objetos digitais produzidos

Ao longo deste texto, os professores autores dos objetos serão referenciados por meio dos códigos P1 a P14, em conformidade com as normas éticas para pesquisas envolvendo seres humanos.

Além da descrição apresentada nesta seção, os objetos podem ser visualizados e explorados diretamente na plataforma Scratch, por meio dos links de acesso disponibilizados.

Função exponencial

Os professores P5 e P14 produziram uma história abordando os conceitos matemáticos de potenciação e função exponencial. As habilidades da Matemática que eles buscaram mobilizar com a produção do objeto, de acordo com a BNCC, foram EM13MAT301, EM13MAT303, EM13MAT304 e EM13MAT406 (Quadro 1), todas referentes ao Ensino Médio.

O enredo da história centra-se em um problema envolvendo a desvalorização de um caminhão novo. A Figura 1 apresenta o personagem principal, Murilo, realizando uma

pesquisa de preços. Na narrativa, ele entra em contato com duas lojas para consultar o valor de um mesmo modelo de caminhão, bem como a taxa anual de desvalorização do veículo. Com o objetivo de auxiliar Murilo na tomada de decisão sobre a melhor opção de compra, o narrador apresenta os cálculos de desvalorização ao longo do tempo, utilizando o conceito de função exponencial.

Figura 1 - Personagem Murilo (à esquerda) solicitando informações para compra de um caminhão.



Fonte: Extraída de <https://scratch.mit.edu/projects/410097593/>

Quadro 1 - Habilidades da Matemática listadas na BNCC e seus respectivos códigos.

Habilidade	Descrição da habilidade
EM13MAT301	Resolver e elaborar problemas do cotidiano, da Matemática e de outras áreas do conhecimento, que envolvem equações lineares simultâneas, usando técnicas algébricas e gráficas, com ou sem apoio de tecnologias digitais.
EM13MAT303	Investigar relações entre números expressos em tabelas para representá-los no plano cartesiano, identificando padrões e criando conjecturas para generalizar e expressar algebricamente essa generalização, reconhecendo quando essa representação é de função polinomial de 2º grau do tipo $y = ax^2$.
EM13MAT304	Resolver e elaborar problemas com funções exponenciais nos quais seja necessário compreender e interpretar a variação das grandezas envolvidas, em contextos como o da Matemática Financeira, entre outros.
EM13MAT406	Planejar e executar pesquisa amostral sobre questões relevantes, usando dados coletados diretamente ou em diferentes fontes, e comunicar os resultados por meio de relatório contendo gráficos e interpretação das medidas de tendência central e das medidas de dispersão (amplitude e desvio padrão), utilizando ou não recursos tecnológicos.
EF04MAT18	Reconhecer ângulos retos e não retos em figuras poligonais com o uso de dobraduras, esquadros ou softwares de geometria.
EF04MAT19	Reconhecer simetria de reflexão em figuras e em pares de figuras geométricas planas e utilizá-la na construção de figuras congruentes, com o uso de malhas quadriculadas e de softwares de geometria.
EF06MAT05	Classificar números naturais em primos e compostos, estabelecer relações entre números, expressas pelos termos “é múltiplo de”, “é divisor de”, “é fator de”, e estabelecer, por meio de investigações, critérios de divisibilidade por 2, 3, 4, 5, 6, 8, 9, 10, 100 e 1000.
EF07MAT06	Reconhecer que as resoluções de um grupo de problemas, que têm a mesma estrutura, podem ser obtidas utilizando os mesmos procedimentos.
EF07MAT08	Comparar e ordenar frações associadas às ideias de partes de inteiros, resultado da divisão, razão e operador.
EF07MAT09	Utilizar, na resolução de problemas, a associação entre razão e fração, como a fração 2/3 para expressar a razão de duas partes de uma grandeza para três partes da mesma ou três partes de outra grandeza.
EF07MAT03	Comparar e ordenar números inteiros em diferentes contextos, incluindo o histórico, associá-los a pontos da reta numérica e utilizá-los em situações que envolvam adição e subtração.
EF07MAT04	Resolver e elaborar problemas que envolvam operações com números inteiros.

EF05MAT19	Resolver e elaborar problemas envolvendo medidas das grandezas comprimento, área, massa, tempo, temperatura e capacidade, recorrendo a transformações entre as unidades mais usuais em contextos socioculturais.
EF02MAT15	Reconhecer, comparar e nomear figuras planas (círculo, quadrado, retângulo e triângulo), por meio de características comuns, em desenhos apresentados em diferentes disposições ou em sólidos geométricos.

Fonte: Adaptado de BRASIL (2017).

Brincando com simetria

Nesse projeto, os professores P1 e P11 desenvolveram uma simulação voltada à abordagem do conceito de simetria. As habilidades da Matemática que eles buscaram mobilizar eram referentes ao quarto ano do Ensino Fundamental, especificamente as de código EF04MA18 e EF04MA19 (Quadro 1).

Figura 2 - Parte (a): imagem da tela inicial do jogo; parte (b): imagem da área de interação do usuário; e parte (c): imagem da área de reflexão produzida.



Fonte: Extraída de <https://scratch.mit.edu/projects/412094139/>

O artefato apresenta três ambientes virtuais. Na tela inicial (Figura 2a), o usuário pode escolher qual ambiente deseja explorar. No ambiente de simulação (Figura 2b), o usuário pode riscar na tela com o mouse e visualizar o efeito de reflexão (Figura 2c) gerado automaticamente. Já no ambiente de conteúdo, são apresentados os conceitos de simetria, reflexão, translação e rotação, organizados de forma textual e acompanhados de animações.

Acerte o pato

Este objeto consiste em um jogo que aborda critérios de divisibilidade. Os professores P3 e P4 buscaram mobilizar a habilidade EF06MA05 (Quadro 1), referente ao sexto ano do Ensino Fundamental.

A mecânica do jogo baseia-se em acertar placas em movimento, representadas no formato de patos, utilizando o mouse para controlar a mira de uma arma. Cada placa contém um número, como ilustrado na Figura 3. O jogador deve atingir apenas as placas

cujo número é divisível por um valor previamente definido pelo jogo. Cada acerto gera um ponto e cada erro resulta na perda de uma vida. A dificuldade aumenta a cada nível, tanto pela velocidade com que as placas surgem e desaparecem na área de tiro quanto pela variação do divisor atribuído a cada etapa.

Figura 3 - Imagem da tela principal do jogo “ACERTE O PATO”.

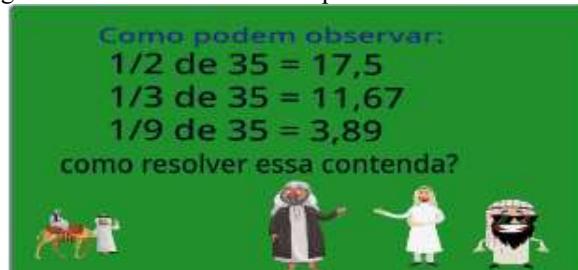


Fonte: Extraída de <https://scratch.mit.edu/projects/412099569/>

O problema dos 35 camelos

O problema dos 35 camelos é uma história presente no livro “O Homem que Calculava”, de Malba Tahan. No objeto produzido, a narrativa é apresentada no formato de um gibi animado, seguindo o mesmo enredo do livro e enfatizando o conceito de fração e suas operações, conforme ilustrado na Figura 4.

Figura 4 - Frame da história “O problema dos 35 camelos”.



Fonte: Extraída de <https://scratch.mit.edu/projects/412149079/>

Com a criação desse artefato, os professores P7 e P8 buscaram mobilizar as habilidades da Matemática EF07MA06, EF07MA08 e EF07MA09 (Quadro 1), referentes ao sétimo ano do Ensino Fundamental.

Marilu bica

Marilu Bica é um jogo cujo objetivo é bicar a maior quantidade possível de grilos verdes ao longo de um minuto. Utilizando as setas do teclado, o jogador controla o

deslocamento de uma galinha pelo pátio de uma fazenda, conduzindo-a até os grilos para capturá-los com o bico.

Grilos verdes e vermelhos surgem continuamente no pátio da fazenda. De acordo com as regras do jogo, os grilos verdes geram pontuação positiva, enquanto os vermelhos resultam em pontuação negativa e devem ser evitados. A Figura 5 apresenta um frame do jogo, no qual é possível observar diversos grilos vermelhos e verdes distribuídos pelo cenário.

Figura 5: Imagem do cenário do jogo mostrando a galinha Marilu (a personagem principal) e os grilos que ela deve pegar com seu bico.



Fonte: Extraída de <https://scratch.mit.edu/projects/412146306/>

Para os professores P9 e P13, idealizadores do jogo, a produção desse objeto teve como objetivo mobilizar as habilidades da Matemática do sétimo ano do Ensino Fundamental, especificamente as de código EF07MA03 e EF07MA04 (Quadro 1).

Bases dez e sexagesimal

Os participantes P6 e P10 produziram um objeto do tipo história animada para abordar bases numéricas, especificamente a base decimal e a base sexagesimal. O objetivo era mobilizar a habilidade EF05MA19 (Quadro 1), relativa à Matemática do quinto ano do Ensino Fundamental.

A história apresenta três personagens: um professor, que veste camiseta branca, e dois alunos, todos visíveis na Figura 6. O professor leva os estudantes até uma pista de atletismo para explicar que, em uma corrida, as distâncias percorridas são representadas por números na base decimal, enquanto o tempo decorrido é indicado por números na base sexagesimal. Diferentes unidades de medida de distância e de tempo também são trabalhadas no objeto digital.

Figura 6 - Imagens da história “Base dez e base sexagesimal”, na qual são mostrados os personagens e o cenário onde a história é desenvolvida.



Fonte: Extraída de <https://scratch.mit.edu/projects/412004988/>

Miko 3.1

O objeto produzido pelos participantes P2 e P12 consiste em um jogo de identificação de figuras geométricas, destinado a alunos do segundo ano do Ensino Fundamental. Os professores tinham como objetivo mobilizar a habilidade EF02MA15 (Quadro 1).

Figura 7 - Imagem da área do jogo Miko 3.1 mostrando uma das perguntas feitas pelo personagem Miko e as figuras geométricas utilizadas no jogo.



Fonte: Extraída de <https://scratch.mit.edu/projects/408749283/>

No jogo, intitulado “Miko 3.1”, o jogador deve conduzir o personagem Miko, um macaco, até as figuras geométricas solicitadas, dentro de um tempo estipulado. Para isso, o jogador utiliza as setas do teclado para movimentar o personagem. Cada acerto gera dez pontos. A Figura 7 apresenta a área principal do jogo, onde é possível visualizar o personagem, as figuras geométricas e os indicadores de pontuação e de tempo.

5.2 Apresentação dos objetos digitais produzidos

Os objetos digitais descritos anteriormente, juntamente com os relatórios elaborados pelos professores ao longo do processo de produção e o conteúdo das entrevistas concedidas por eles, compuseram o corpus de análise desta pesquisa. A partir desse

material, emergiram diversas contribuições do uso do Scratch em processos de ensino e aprendizagem da Matemática em atividades *maker*. Cada uma dessas contribuições é apresentada e discutida a seguir.

Promoção da interdisciplinaridade

Considerando o entendimento apresentado pelos Parâmetros Curriculares Nacionais (PCNs) do Ensino Médio, de 2000, que orientaram a Educação Básica no Brasil antes da BNCC, a interdisciplinaridade não foi concebida para diluir as disciplinas,

[...] ao contrário, mantém sua individualidade. Mas integra as disciplinas a partir da compreensão das múltiplas causas ou fatores que intervêm sobre a realidade e trabalha todas as linguagens necessárias para a constituição de conhecimentos, comunicação e negociação de significados e registro sistemático dos resultados (Brasil, 2000, p. 76).

Sob essa perspectiva, os professores participantes destacaram contribuições da plataforma para o desenvolvimento de trabalhos interdisciplinares e multidisciplinares, como demonstram os excertos a seguir:

O Scratch traz possibilidades muito amplificadas na interdisciplinaridade em sala de aula (P4, Relatório).

Sua utilização pode propiciar a união de duas ou mais disciplinas, [promover] a interdisciplinaridade (P12, Relatório).

O desenvolvimento de habilidades na Matemática pode ser atrelado a outras disciplinas com o uso do *software* Scratch, desde que o professor perceba sua aplicabilidade atuando como orientador (P13, Relatório).

Posso trabalhar, juntamente com o professor de Geografia, mapas, gráficos e coordenadas (P8, Relatório).

Durante as atividades de produção dos objetos matemáticos no Scratch, observou-se que os professores cursistas frequentemente comentavam sobre o potencial da plataforma para integrar diferentes áreas do conhecimento, como destacou P8 no excerto apresentado anteriormente.

A experiência pedagógica realizada por Correa e Santos (2017) com futuros professores também apontou que os participantes foram capazes de identificar diversas possibilidades interdisciplinares a partir do uso do Scratch, resultado que converge com o observado nesta pesquisa. Castro (2017, p. 49) acrescenta outra perspectiva ao afirmar que “ao utilizar o Scratch é possível promover a interdisciplinaridade entre a programação e os conteúdos do currículo”.

Alinhados aos resultados do estudo de Correa e Santos (2017), os professores participantes desta pesquisa observaram e destacaram que o desenvolvimento de objetos

digitais no Scratch, especialmente os do tipo história animada, simulação e jogos, exige a criação de um contexto que dê sentido aos artefatos produzidos. Esse processo, segundo eles, favorece naturalmente o trabalho interdisciplinar. Diante disso, os professores consideraram que o Scratch constitui, por essência, um recurso com potencial interdisciplinar.

Trabalho colaborativo

Para evidenciar essa característica, é necessário comentar inicialmente que, para a realização do curso, foi criado um grupo de trabalho na plataforma Scratch *Educator* (<https://scratch.mit.edu/classes/293893/>), denominado Matemáticos de Tangará da Serra.

O Scratch *Educator* é um tipo especial de conta disponibilizada pela plataforma para professores e instituições de ensino. Esse recurso facilita a criação de contas individuais para os alunos, permite ao professor gerenciar os projetos produzidos pela turma e contribui para o compartilhamento e visualização dos trabalhos entre os participantes, favorecendo a colaboração.

Por meio de uma conta desse tipo, os cursistas puderam compartilhar seus projetos com os colegas, que, por sua vez, podiam visualizar e editar as produções. Essa estratégia favoreceu a criação de um ambiente colaborativo de aprendizagem. Observou-se que os participantes analisavam os projetos dos demais a fim de compreender como determinados problemas de programação haviam sido resolvidos, o que evidencia que a plataforma dispõe de recursos que promovem a aprendizagem colaborativa. Nos excertos a seguir, algumas falas dos professores reforçam essa percepção:

Eu vou fazer igual aquele do P3 e P4, o projeto dos patinhos que trabalha os critérios de divisibilidade (P13, Entrevista).

[...] aquele projeto da P12 e do P2 achei muito legal. Eu fui na página do Scratch ver como eles fizeram (P13, Entrevista).

[O Scratch] cria um ambiente de discussão com foco no planejamento de um programa em que crianças e jovens se ajudam buscando desenvolver e conhecer soluções cada vez melhor (P7, Relatório).

Nos dois primeiros excertos, P13 evidencia que acessou o grupo de trabalho no Scratch *Educator* para visualizar os objetos que seus colegas estavam desenvolvendo. Também fica claro que ele consultou o ambiente *on-line* da plataforma para localizar a publicação desses projetos, com o intuito de compreender aspectos da programação e apropriar-se desse conhecimento para aprimorar a produção de seu próprio objeto.

Corroborando as impressões de P13, P7 destaca o ambiente colaborativo proporcionado pelo Scratch e ressalta a relevância dessa característica para o desenvolvimento de projetos mais complexos.

De modo geral, percebeu-se que os professores participantes fizeram amplo uso do recurso de compartilhamento de projetos da plataforma para aprimorar suas produções, sobretudo no que se refere aos aspectos de programação, uma vez que os conhecimentos matemáticos envolvidos eram dominados por todos. Ainda assim, é plausível inferir que, para um público menos experiente, como estudantes da Educação Básica, essa funcionalidade poderia igualmente favorecer a aprendizagem de conteúdos matemáticos, na medida em que permite observar, comparar e reconstruir soluções produzidas por outros usuários.

Oro, Pazinato e Teixeira (2016) ressaltam a importância do compartilhamento de projetos em processos de aprendizagem. Segundo os autores:

Mostrar suas criações para outras pessoas e conhecer outros trabalhos, facilita a troca de informações e de experiências e contribui para a reformulação dos projetos e a geração de novas ideias. Por conseguinte, a reflexão leva o estudante a analisar se o resultado obtido foi o esperado e como poderia ser modificado para melhorar (Oro, Pazinato; Teixeira, 2016, p. 17).

Portanto, considera-se que o compartilhamento de projetos proporcionado pela plataforma Scratch, tal como observado no experimento realizado, configura-se como um importante facilitador e incentivador de práticas colaborativas de aprendizagem.

Ludicidade

Para discutir essa característica, considerou-se a contribuição de Gordinho (2009) acerca da plataforma Scratch. Segundo o autor:

O Scratch, como interface de comunicação e ludicidade, aponta para a possibilidade de desenvolvimento de novas competências cognitivas, novos laços de entreajuda e novas relações adulto/criança. Sendo assim, o Scratch é um elemento catalisador, capaz de contribuir para criatividade, desinibição, espontaneidade, socialização, comunicação, ludicidade, entre outros (Gordinho, 2009, p. 96).

A observação de Gordinho (2009) sobre o caráter lúdico do Scratch converge com as percepções manifestadas pelos professores cursistas, como evidenciam os excertos a seguir:

Eu achei interessante a parte lúdica do programa, onde é possível chamar a atenção do aluno com personagens, sendo possível inserir áudios, mudar cenários [...] (P3, Relatório).

Interessante a parte lúdica para se trabalhar coordenadas [cartesianas] com os alunos (P4, Relatório)

Como é um *software* interativo, o Scratch chama a atenção dos alunos. Quanto mais lúdico for, mais atrativo a aula será (P4, Relatório).

As vantagens é que no Scratch se pode trabalhar de uma forma mais lúdica/divertida, quebrando um pouco o método tradicional, onde o programa faz com que o aluno aprenda a interpretar uma situação problema e após saber resolver (P5, Relatório).

P3 destaca, com base nos objetos que produziu, que trabalhar com o Scratch é uma experiência lúdica e que esse aspecto é fundamental para atrair a atenção dos alunos nos processos de ensino e aprendizagem. Para esse professor, a possibilidade de manipular diferentes mídias durante a produção de objetos digitais no Scratch contribui para envolver os estudantes, tornando as atividades mais dinâmicas e agradáveis.

Nesse mesmo sentido, P4 enfatiza o potencial lúdico de trabalhar com coordenadas cartesianas na plataforma, uma vez que cada ator deve ser posicionado no cenário considerando um sistema de coordenadas retangulares. O professor também associa os elementos interativos do Scratch à ludicidade, possivelmente partindo da premissa de que recursos digitais precisam oferecer interação para que sejam percebidos como divertidos pelos estudantes.

Para P5, o uso do Scratch possibilita a condução de um trabalho pedagógico mais lúdico, “quebrando um pouco o método tradicional” (P5, Relatório), em referência às estratégias de ensino predominantemente expositivas e estáticas, centradas no uso de lousa, canetão ou giz, e na participação passiva dos estudantes. Essa observação permite deduzir que, ao comparar diferentes abordagens de ensino, o professor reconhece a viabilidade e as potencialidades do Scratch em processos de ensino e aprendizagem da Matemática, especialmente no que diz respeito à dimensão lúdica proporcionada pela plataforma.

Criatividade

A criatividade é uma dimensão central da personalidade humana e constitui uma das competências socioemocionais propostas pela BNCC para ser desenvolvida nos estudantes ao longo da Educação Básica. Barbosa et al. (2021, p. 69) destacam que “o desenvolvimento do pensamento criativo dos alunos levá-los-á a buscar soluções inovadoras para resolução de problemas”.

No que se refere a essa característica, os professores cursistas também reconheceram a criatividade como um aspecto favorecido pelo uso do Scratch. Em particular, o professor P12 ressaltou que a plataforma:

Propicia a utilização de metodologias ativas, a autonomia e criatividade dos alunos, tanto na construção como na utilização de artefatos produzidos por meio do mesmo [...]. O usuário pode desenvolver sua criatividade, raciocínio lógico tudo isso atrelado ao pensamento computacional (P12, Relatório 7).

Outro destaque aparece na fala do professor P13, que reconheceu no Scratch um ambiente favorável ao desenvolvimento da criatividade. Para ele, a plataforma possibilita “estudar de forma agradável, reconhecer comandos, desenvolver raciocínio lógico matemático e proporcionar autonomia ao aluno para criar, além de desenvolver habilidades computacionais” (P13, Relatório).

Ao longo da execução do curso, observou-se de forma evidente o desenvolvimento da criatividade por parte dos professores cursistas, principalmente quando se analisam os objetos digitais produzidos e previamente apresentados. Dos seis objetos elaborados, apenas um, o baseado no “problema dos 35 camelos”, não apresentou um enredo totalmente original, pois se inspirou em uma narrativa da obra de Malba Tahan. Ainda assim, houve manifestação de criatividade na transposição da história escrita para uma animação digital, exigindo escolhas estéticas e de animação que não estavam presentes no texto literário original.

Essas observações convergem com o que destacam Bressan e Amaral (2015), para quem o Scratch foi concebido como um software voltado ao desenvolvimento do pensamento criativo e ao incentivo do trabalho coletivo. No mesmo sentido, Silva (2019) afirma que “o software aliado a ações previamente elaboradas é uma forma dos discentes irem além das produções feitas no papel, pois atua na subjetividade e criatividade” (Silva, 2019, p. 145).

Protagonismo

Para Sobreira, Takinami e Santos (2013), o processo de construção no Scratch possui uma natureza cíclica, que envolve imaginar, criar, corrigir, partilhar, refletir e retornar ao ciclo para aprimorar continuamente o projeto. Segundo as autoras, esse movimento recorrente coloca o aluno “num papel singular no processo de aprendizagem e de construção do conhecimento, mediado por computador. Este papel promove essencialmente a autoria e o protagonismo” (Sobreira; Takinami; Santos, 2013, p. 135).

As observações das autoras sobre a promoção do protagonismo durante a construção de objetos no Scratch também se fizeram presentes nas falas dos professores participantes do curso. Ao seguirem a abordagem de atividades *maker*, os docentes precisaram idealizar, implementar, testar, refletir e revisar a codificação de seus projetos até que os objetos digitais apresentassem as funcionalidades pretendidas. Esse processo iterativo de criação, conforme discutem Sobreira, Takinami e Santos (2013), favorece o protagonismo do sujeito que produz, uma vez que exige tomada de decisões, autonomia e agência sobre todas as etapas de desenvolvimento.

Essa contribuição do Scratch também foi reconhecida pelos cursistas, que projetaram que seus alunos, ao realizarem atividades semelhantes, vivenciariam a mesma autonomia para criar e escolher caminhos, estratégias e soluções para alcançar seus objetivos. Em outras palavras, os professores anteviram que seus estudantes poderiam assumir um papel protagonista nos processos de aprendizagem e nos resultados produzidos. Nessa perspectiva de trabalhos futuros utilizando o Scratch como recurso pedagógico, alguns docentes manifestaram:

Destacamos o protagonismo do estudante na construção dos artefatos propostos. Fomentamos o desafio do acesso da ferramenta ao estudante (P10, Relatório).

Acredito que o Scratch pode ser utilizado nas aulas, pois é uma ferramenta divertida e até simples para criar uma história ou simulação, mas tenho alunos com bastante habilidades com tecnologia e fariam jogos excepcionais, com protagonismo dos alunos (P13, Relatório).

A utilização do Scratch para o ensino é uma excelente ferramenta para potencializar o aprendizado, por ser desafiador e de acesso aos estudantes, pois os mesmos já estão familiarizados como o meio digital, eles serão os protagonistas (P14, Relatório)

A intenção do trabalho é o aprendizado, vamos fazendo a mediação, mas os alunos terão a autonomia para produzir, e não o professor (P7, Entrevista).

No último excerto, P7 destaca um aspecto relevante a ser considerado. Segundo o professor, embora o Scratch possua características que favorecem o protagonismo dos estudantes, cabe ao docente assumir um papel de mediador no processo de ensino, garantindo condições para que os alunos tenham liberdade para criar, explorar e tomar decisões de forma autônoma. Essa mediação, portanto, não reduz o protagonismo, mas o sustenta, orientando o percurso formativo sem restringir as possibilidades criativas dos aprendizes.

Versatilidade da plataforma

Resnick et al. (2009), criadores da plataforma Scratch, destacam que seu desenvolvimento foi orientado por dois critérios fundamentais: diversidade e personalização. O primeiro diz respeito à capacidade de “suportar muitos tipos diferentes de projetos (histórias, jogos, animações, simulações)”, enquanto o segundo se refere à possibilidade de que os usuários personalizem “seus projetos Scratch, importando fotos e clipes de música, gravando vozes e criando gráficos” (Resnick et al., 2009, p. 64, tradução nossa).

Ainda que a versatilidade seja uma característica intrínseca ao Scratch, os professores participantes da pesquisa também a reconheceram e, além disso, a consideraram um elemento essencial para os processos de ensino e aprendizagem que envolvem o uso da plataforma.

Embora, durante o curso, a produção de objetos digitais tenha se restringido a três categorias de artefatos (história, simulações e jogos), os professores conseguiram elaborar propostas bastante variadas. Com esses objetos, abordaram múltiplos temas da Matemática, incluindo ângulos, figuras geométricas, cálculo de área, simetria, reflexão, operações aritméticas, raciocínio lógico, critérios de divisibilidade, matemática financeira, funções e conversão de unidades de distância e tempo, entre outros.

Posteriormente, nos relatórios da atividade, os professores comentaram sobre as múltiplas possibilidades de criação proporcionadas pelo Scratch. A seguir, são apresentados três excertos que representam de forma significativa as percepções do grupo acerca dessa característica da plataforma.

Nos artefatos produzidos conseguimos trabalhar os seguintes conteúdos: na produção da história trabalhamos o conteúdo de Teorema de Tales; na simulação dos carros dá para trabalhar velocidade média, tempo e distância; e no jogo trabalhamos alguns critérios de divisibilidade (P3, Relatório).

Na história, trabalhamos os conceitos de potenciação, podendo ser ampliado para sequências numéricas e equações exponenciais. Na simulação, os conceitos principais foram os volumes e áreas de cubos. No jogo, o conceito explorado foi de figuras geométricas planas – triângulo, quadrado, retângulo e círculo (P12, Relatório).

Nos artefatos que produzimos utilizamos conceitos matemáticos que podem ser trabalhados em sala de aula (P14, Relatório).

Como evidenciado nos excertos apresentados, os professores ressaltaram não apenas a versatilidade do Scratch para a produção de diferentes tipos de objetos digitais, mas também sua capacidade de mobilizar variados objetos de conhecimento matemático.

Além disso, considerando a observação feita por P14 sobre o uso desses objetos em sala de aula, é pertinente destacar que os estudantes deste século demonstram maior

interesse por materiais digitais. Esse aspecto coloca o Scratch, bem como os artefatos nele produzidos, em posição de destaque como recurso pedagógico. Tal percepção converge com o entendimento de Souza e Costa (2018, p. 9), para quem o Scratch “é uma ferramenta voltada para a aprendizagem a partir de projetos e da construção de objetos virtuais significativos pelos alunos e, portanto, contribui para uma aprendizagem também mais significativa”.

6 Considerações finais

A pesquisa realizada evidenciou que os professores de matemática consideram o Scratch um recurso digital que contribui significativamente para processos de ensino e aprendizagem da Matemática centrados no desenvolvimento de atividades *maker*. Os participantes destacaram que a plataforma favorece o trabalho interdisciplinar, colaborativo e lúdico, além de estimular a criatividade e apoiar o desenvolvimento de habilidades matemáticas. Também ressaltaram sua versatilidade para a produção de diferentes tipos de objetos digitais.

Esses resultados, além de confirmarem que o Scratch é um recurso viável para o desenvolvimento de atividades *maker* no contexto educacional, mostram que seu uso potencializa o desenvolvimento de habilidades e competências previstas na BNCC, especialmente aquelas relacionadas à cultura digital, ao pensamento computacional e à resolução de problemas.

Recebido em: editora
Aprovado em: editora

Referências

- AZEVEDO, G. T. de; MALTEMPI, M. V.; SILVA, G. M. V. L.; RIBEIRO, J. P. M.** Produção de games nas aulas de matemática: por que não? *Acta Scientiae*, v. 20, n. 5, p. 950–966, 2018.
- BARBOSA, A. V. C. R. et al.** Criatividade e tecnologias digitais na educação em tempos de pandemia. *Revista Carioca de Ciência, Tecnologia e Educação*, v. 6, n. 1, p. 66-78, 2021.
- BATISTA, E. J. S. et al.** Uso do Scratch no ensino de programação em Ponta Porã: das séries iniciais ao ensino superior. In: **CONGRESSO BRASILEIRO DE INFORMÁTICA NA EDUCAÇÃO – CBIE**, 2016, Ponta Porã. *Anais do Workshop de Informática na Escola*. Ponta Porã: UFMS, 2016. p. 565-574.

BRASIL. Ministério da Educação. Base Nacional Comum Curricular. Brasília, DF: MEC, 1999. Disponível em: <http://basenacionalcomum.mec.gov.br/abase/>. Acesso em: 3 abr. 2020.

BRASIL. Ministério da Educação. Parâmetros Curriculares Nacionais: Ensino Médio. Brasília, DF: MEC/SEB, 2000. Disponível em: <http://portal.mec.gov.br/seb/arquivos/pdf/blegais.pdf>. Acesso em: 3 abr. 2020.

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 Intersaberés**, v. 10, n. 21, p. 509–526, 2015. Disponível em: <https://doi.org/10.22169/INTERSABERES.V10I21.866>. Acesso em: 7 maio 2021.

CANO, M. D. Programação de jogos digitais: ferramenta Scratch unindo estudantes do Ensino Médio. **Nexus – Revista de Extensão do IFAM**, v. 4, n. 1, p. 1–7, 2018.

CASTRO, A. O. Uso da programação Scratch para o desenvolvimento de habilidades em crianças do Ensino Fundamental. 2017. Dissertação (Mestrado em Ensino de Ciência e Tecnologia) – Universidade Tecnológica Federal do Paraná, Ponta Grossa, 2017.

CORREIA, M.; SANTOS, R. A aprendizagem baseada em jogos online: uma experiência de uso do Kahoot na formação de professores. In: **XIX SIMPÓSIO INTERNACIONAL DE INFORMÁTICA EDUCATIVA**, 2017. Atas... CIED, 2017. p. 252–257.

DENZIN, N. K.; LINCOLN, Y. S. O planejamento da pesquisa qualitativa: teorias e abordagens. Porto Alegre: Artmed, 2006.

FARIA, A. P. de; MOTTA, M. S. Aprendendo matemática ao se programar no Scratch. **Revista Educação & Tecnologia**, n. 16, 2017. Disponível em: <http://revistas.utfpr.edu.br/pb/index.php/revedutec-ct/article/view/2221>. Acesso em: 10 fev. 2022.

FERREIRA, F. C.; PIASSON, D. Educação financeira com o Scratch: contribuições e dificuldades. **Educitec – Revista de Estudos e Pesquisas sobre Ensino Tecnológico**, v. 7, e136121, 2021. Disponível em: <https://doi.org/10.31417/educitec.v7.1361>. Acesso em: 10 jan. 2023.

GOMES, E. B. et al. A experiência de implantação de uma disciplina *maker* em uma escola de educação básica. In: **WORKSHOP DE INFORMÁTICA NA ESCOLA – WIE**, 2017. Anais... p. 303–312. Disponível em: <https://doi.org/10.5753/CBIE.WIE.2017.303>. Acesso em: 23 jun. 2022.

GORDINHO, S. S. V. Interfaces de comunicação e ludicidade na infância: brincadeiras na programação Scratch. 2009. Dissertação (Mestrado em Design) – Universidade de Aveiro, Aveiro, 2009.

MAJED, M. Aprendendo a programar com Scratch. São Paulo: Novatec, 2014.

MARQUES, J. C. O. Construção de mosaicos utilizando a linguagem de programação Scratch como ferramenta para o ensino de Geometria Plana. 2019. Dissertação

(Mestrado Profissional em Matemática em Rede Nacional – PROFMAT) – Universidade Tecnológica Federal do Paraná, Cornélio Procópio, 2019.

MORAES, R. Uma tempestade de luz: a compreensão possibilitada pela análise textual discursiva. **Ciência & Educação**, v. 9, n. 2, p. 191–211, 2003. Disponível em: <https://doi.org/10.1590/s1516-73132003000200004>. Acesso em: 24 jan. 2023.

MORAES, R.; GALIAZZI, M. do C. Análise textual discursiva. Ijuí: Editora Unijuí, 2016.

ORO, N. T.; PAZINATO, A. M.; TEIXEIRA, A. C. Programação de computadores na educação: um passo a passo utilizando o Scratch. Passo Fundo: Editora UPF, 2016.

PAPERT, S. Mindstorms: crianças, computadores e ideias poderosas. New York: Basic Books, 1980.

PRENSKY, M. Aprendizagem baseada em jogos digitais. Rio de Janeiro: Senac, 2012.

PUZISKI, M. O desafio do desenvolvimento do pensamento computacional na escola: vivenciando experiências e construindo habilidades. 2019. Dissertação (Mestrado em Ensino de Ciências em Matemática) – Universidade de Caxias do Sul, 2019. Disponível em: <https://repositorio.ucs.br/xmlui/handle/11338/6319>. Acesso em: 25 nov. 2022.

RAABE, A.; BRACKMANN, C.; CAMPOS, F. Currículo de referência em tecnologia e computação: da educação infantil ao ensino fundamental. 2. ed. São Paulo: CIEB, 2020.

RAMALHO, R.; VENTURA, A. O Scratch promotor do pensamento computacional na geometria do ensino básico. In: **III ENCONTRO INTERNACIONAL DE FORMAÇÃO NA DOCÊNCIA – INCITE**, 2018. Livro de atas. Bragança: Instituto Politécnico, 2018. p. 232–242. Disponível em: <http://hdl.handle.net/10198/17381>. Acesso em: 24 jan. 2023.

RESNICK, M. et al. Scratch: programming for all. **Communications of the ACM**, v. 52, n. 11, p. 60–67, 2009. Disponível em: <https://doi.org/10.1145/1592761.1592779>. Acesso em: 26 jan. 2022.

ROCHA, K. C. Programando com o Scratch na aula de matemática. **RENOTE**, v. 13, n. 2, 2016. Disponível em: <https://doi.org/10.22456/1679-1916.61429>. Acesso em: 24 nov. 2023.

SANTOS, G. P. dos; BEZERRA, R. dos S. Desenvolvendo o pensamento computacional utilizando Scratch e lógica matemática. In: **CONGRESSO BRASILEIRO DE INFORMÁTICA NA EDUCAÇÃO – CBIE**, 2017. Anais... v. 6, n. 1, p. 66–99, 2017. Disponível em: <http://www.br-ie.org/pub/index.php/pie/article/view/7214>. Acesso em: 19 jan. 2022.

SCHUCK, L.; MARCANTE, M. A utilização do software Scratch na formação de professores da educação básica. 2019. Monografia (Licenciatura em Pedagogia) – Universidade Federal da Fronteira Sul, Chapecó, 2019.

SERAFIM, M. L.; SOUSA, R. P. Multimídia na educação: o vídeo digital integrado ao contexto escolar. In: **SOUSA, R. P.; MOITA, F. M. C. S. C.; CARVALHO, A. B. G.** (Orgs.). *Tecnologias digitais na educação*. Campina Grande: EDUEPB, 2011. p. 19–50.

SCRATCH. Scratch – imagine, program, share. Massachusetts Institute of Technology, [s.d.]. Disponível em: <https://scratch.mit.edu/help/about/>. Acesso em: 13 nov. 2025.

SILVA, L. C. L. da. A relação do pensamento computacional com o ensino de matemática na educação básica. 2019. Dissertação (Mestrado Profissional em Matemática) – Universidade Estadual Paulista Júlio de Mesquita Filho, 2019.

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 XXI. In: **CONGRESSO BRASILEIRO DE INFORMÁTICA NA EDUCAÇÃO – CBIE**, 2013, Porto Alegre. Anais...

SOUZA, M. F. de; COSTA, C. S. Scratch: guia prático para aplicação na educação básica. 1. ed. Rio de Janeiro: Editora Imperial, 2018.

WANGENHEIM, C. G. V.; NUNES, V. R.; SANTOS, G. D. dos. Ensino de computação com Scratch no ensino fundamental: um estudo de caso. **Revista Brasileira de Informática na Educação**, v. 2, n. 3, p. 1–20, 2014.

ZOPPO, M. B.; KALINKE, M. A. O uso do Scratch no ensino da matemática. In: **XX ENCONTRO BRASILEIRO DE ESTUDANTES DE PÓS-GRADUAÇÃO EM EDUCAÇÃO MATEMÁTICA**, 2016, Curitiba. Anais... Curitiba: UFPR, 2016. p. 1–11.



Artigo está licenciado sob forma de uma licença Creative Commons Atribuição 4.0 Internacional.