

## O SCRATCH NO ESTUDO DAS RAÍZES DE UMA EQUAÇÃO DO 2º GRAU NA EDUCAÇÃO BÁSICA: UM RELATO DE EXPERIÊNCIA

Amanda Liebl Grosskopf  
Universidade Tecnológica Federal do Paraná  
profamandaliebl@gmail.com

Sonia Regina Mincov de Almeida  
Universidade Tecnológica Federal do Paraná  
mincov.almeida@gmail.com

Marcelo Souza Motta  
Universidade Tecnológica Federal do Paraná  
msmotta27@gmail.com

### Resumo

Em meio aos constantes avanços tecnológicos, os processos educacionais que abrangem o uso de tecnologias digitais em experiências de aprendizagem visam um maior engajamento dos estudantes e buscam melhorar os processos tanto de ensino quanto de aprendizagem. Este relato de experiência, portanto, tem por objetivo utilizar o *software* de programação visual *Scratch* no estudo das raízes de uma equação do 2º grau com estudantes do 9.º ano do Ensino Fundamental de uma escola pública do Estado do Paraná. A partir da construção de projetos no *software Scratch*, durante duas aulas de 50 minutos, que resultou ao final 22 projetos, foi empregada de maneiras distintas a lógica de programação em blocos. Nesse sentido, a aprendizagem dos conceitos matemáticos abordados, que envolveram inclusive características do Pensamento Computacional, propiciado pela construção de projetos neste *software*, possibilitou desenvolver novas abordagens para um ensino dinâmico e de qualidade.

**Palavras-chave:** Linguagem de Programação Visual. Anos finais do Ensino Fundamental. Ensino de Matemática.

### Introdução

As tecnologias têm impactado a vida das pessoas desde que os primeiros homens e mulheres pré-históricos desenvolveram a técnica de lascar pedras para formar uma ponta afiada a ser utilizada na caça, no manuseio de alimentos e para a sua proteção, vindo após isso a descoberta do fogo. Para Kenski (2007, p.15), as “[...] as tecnologias são tão antigas quanto a espécie humana. Na verdade, foi a engenhosidade humana, em todos os tempos, que deu origem às mais diferenciadas tecnologias”. A criação remete a artefatos úteis para se viver melhor em cada época, cultura, espaços e condições sociais (KENSKI; MEDEIROS; ORDÉIAS, 2019).

Perceptível ou não, as tecnologias, sejam elas analógicas ou digitais, estão aí com a finalidade de facilitar a vida das pessoas em todos os sentidos. Sua presença é vista nos diversos segmentos da sociedade, promovendo comodidade, conforto, entretenimento e diversão. Além disso, ela influencia

profissões e pesquisas que visam a desenvolvimentos científicos e inovações automotivas com os veículos autômatos até os computadores de última geração, munidos da nanotecnologia e da Inteligência Artificial. “A mais importante dentre essas misturas é aquela que se dá entre a *web* e a Inteligência Artificial (IA) quando, por meio do processamento da linguagem natural, os computadores seriam capazes de compreender a informação à maneira dos humanos” (SANTAELLA, 2020, p. 153).

De fato, é importante ressaltar que os “[...] computadores e seus periféricos - CD-ROMs, vídeos, câmeras digitais, scanners etc. – e uma infinidade de programas, *softwares*, interligados em redes, permitindo o acesso imediato a bancos de dados [...]” (KENSKI, 2003, p. 24) têm evoluído rapidamente. Na maioria dos casos, esses avanços estão ligados diretamente à utilização de uma interface computacional como meio para seu processamento, aplicação, criação, aprimoramento e estudo. Isto pode ser visto na comunicação do ser humano com o computador por intermédio de uma linguagem de programação que, como linguagem escrita e formal, permite que um conjunto de instruções e regras possam gerar programas.

Dentre as linguagens de programação o destaque no contexto educacional está na linguagem de programação visual, pois possibilita a construção de projetos de programas de maneira precisa e sistemática, com os passos ordenados e necessários a serem seguidos pela máquina. É nesta perspectiva que Papert, na década de 60, cria a linguagem de programação ‘LOGO’, prospectando que os “[...] usos da poderosa tecnologia computacional e das ideias computacionais podem prover às crianças com novas possibilidades de aprender, pensar e crescer tanto emocional como cognitivamente” (PAPERT, 1985, p. 34).

Mais tarde, inspirados nas ideias do ‘LOGO’, e indo além dela, apresenta-se a linguagem de programação visual ‘Scratch’, desenvolvida pelo Grupo *Lifelong Kindergarten* no *Media Lab do Massachusetts Institute of Technology* (MIT) e conduzido por Mitchel Resnick. Esse *software* tem, em sua proposta, a criação de projetos interativos, pensados e criados por crianças de mais de oito anos de idade. De acordo com Resnick (2007a, p. 4, tradução nossa<sup>1</sup>), “[...] com o *Scratch*, os estudantes mudam de consumidores de mídia para produtores de mídia, criando suas próprias histórias interativas, jogos e animações - e depois compartilhando suas criações na *Web*”.

Nesse sentido, a criação de projetos no *Scratch* ocorre de maneira acessível e divertida, permitindo que os usuários se concentrem na lógica e na criatividade, sem se preocupar com a sintaxe complexa das linguagens tradicionais da computação. O *software* oferece uma introdução amigável

---

<sup>1</sup> With Scratch, students shift from media consumers to media producers, creating their own interactive stories, games, and animations – then sharing their creations on the Web (RESNICK, 2007a, p. 4)

ao mundo da programação, capacitando os usuários a explorarem e desenvolverem habilidades essenciais de resolução de problemas. Nessa concepção que foi utilizado o *Scratch* para o estudo das raízes de uma equação do 2º grau, visando proporcionar aos estudantes a criação de projetos que sejam significativos, manipuláveis e mais social.

Conforme Resnick (2007b, *s.n.*)

À medida que os jovens criam projetos do *Scratch*, eles se envolvem na ‘espiral do pensamento criativo’: 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<sup>2</sup> (RESNICK, 2007b, *s.n.* tradução nossa).

Este relato de experiência, portanto, tem por objetivo utilizar o *software* de programação visual *Scratch* no estudo das raízes de uma equação do 2º grau com estudantes do 9º ano do Ensino Fundamental de uma escola pública do Estado do Paraná.

Para alcançar este objetivo, o *software* se apresentou como sendo uma opção para construir um projeto por meio de blocos de comando, mesmo que usuário não tenha domínio sobre os conceitos de programação, proporcionando aos estudantes o contato com tecnologias, para aprenderem e utilizar este conhecimento com criatividade.

### Linguagem de Programação Visual

O contato dos estudantes com os *smartphones*, computadores, redes sociais, mídias digitais e outros meios de comunicação e interação, tanto no cotidiano escolar quanto no meio social, podem refletir diretamente na ação docente em sala de aula. Para Sibilía (2020, p. 35-36), um dos desafios do professor é romper com o mito da simples transmissão do conteúdo e lidar com “[...] o risco de que os aparelhos se convertam em um novo e poderoso agente de dispersão ou de fuga do confinamento, já que, de modo ainda mais evidente ao ser informatizado, este parece haver perdido seu sentido”.

Levando em conta tais aspectos, atrelados ao ensino da matemática na sua complexidade, encontrou-se no *Scratch* a proposta para aliar as aprendizagens previstas no currículo com a realidade que cercam os estudantes. Além disso, ao contemplar experiências que evoluíam tarefas educacionais, sociais e profissionais dos educandos pode-se ir além do quadro negro, giz e o livro didático.

---

<sup>2</sup> As young people create Scratch projects, They engage in the “creative learning spiral”: they *imagine* what they want to do, *create* a project based on their ideas, *play* with their creations, *share* their ideas and creations with others, *reflect* on their experiences – all of which leads them to *imagine* new ideas and new projects. (RESNICK, 2007b, *sn.* Tradução nossa)

A plataforma *Scratch* é considerada ideal para quem ainda não sabe programar, com a oportunidade, conforme coloca Resnick (2007b), de desenvolver o aprendizado de conceitos computacionais e matemáticos envolvidos de forma sistemática e colaborativa. Essa linguagem de programação visual utiliza diversos blocos de comandos e funções predefinidas, na qual o usuário, por meio de combinações tipo quebra-cabeça, explora a criatividade na construção de jogos e animações interativas (RESNICK, 2020) e se envolve em uma realidade tecnológica de uma forma mais social e acessível.

Assumimos como conceito de linguagem de programação visual o proposto pelo Grupo de Pesquisa em Inovações e Tecnologias na Educação<sup>3</sup> (GPINTEDUC), como sendo “[...] aquela cujos comandos são descritos por blocos, mnemônicos ou outros elementos gráficos, não dependendo de descrição textual avançada de algoritmos”, compactuando, assim, com Resnick (2007b) sobre a plataforma do *Scratch*.

Ampliando tal ideia, Santos (2020) aponta o *Scratch* como um recurso didático que possibilita o desenvolvimento do raciocínio lógico, a aplicação dos conhecimentos matemáticos e da ludicidade, sendo esses inerentes aos processos de ensino e de aprendizagem. Isso se dá pela possibilidade da linguagem de programação em blocos, que é de fácil utilização para a construção de animações, jogos e questionários, inserir o estudante como autor de seu aprendizado em um ambiente educacional permeado pela tecnologia.

Santos (2020) também coloca que os benefícios ao utilizar a linguagem de programação em blocos é desafiar a criatividade e propor outros modos de usar as ferramentas disponíveis na internet, desenvolvendo a capacidade analítica e lógica. Para o autor (SANTOS, 2020) a multiplicidade das ideias fundamentais da programação, a complexidade dos algoritmos e dos conteúdos matemáticos necessitam de estratégias de ensino a partir da tecnologia como meio para a resolução de problemas.

Portanto, a plataforma do *Scratch* foi pensada como uma alternativa para minimizar as dificuldades encontradas no ensino de equações do 2º grau na forma incompleta a partir da fatoração e como estratégia para a melhor compreensão das possíveis raízes da equação a partir do cálculo do discriminante, com os estudantes do 9º ano do Ensino Fundamental de uma escola pública do Estado do Paraná.

---

<sup>3</sup> Esse grupo de pesquisa tem por objetivo fomentar a integração de inovações e tecnologias digitais nas dinâmicas das ações pedagógicas, possibilitando a implementação, investigação e experimentação de novas possibilidades de construção de um ambiente em que o aluno seja agente ativo de sua própria aprendizagem. Disponível em: <<https://gpinteduc.wixsite.com/utfpr>> Acesso em 20 jul. 2023.

## Descrição e análise dos dados

A fórmula resolutiva da equação do 2º grau, dada por  $x = \frac{-b \pm \sqrt{\Delta}}{2a}$ , em que  $\Delta = b^2 - 4ac$ , que relaciona as raízes com os coeficientes da equação é comumente conhecida no Brasil como *Fórmula de Bháskara*. A equação do 2º grau pode ser escrita na forma  $ax^2 + bx + c = 0$ , com  $a$ ,  $b$  e  $c$ , sendo números reais, e  $a$  diferente de zero. A presença do termo  $ax^2$  garante que a equação seja do 2º grau em virtude do maior grau do polinômio. Os números representados por  $a$ ,  $b$  e  $c$  são os coeficientes dessa equação.

Quando  $b$  e  $c$  são diferentes de zero, a equação é dita completa. Se pelo menos um dos coeficientes  $b$  ou  $c$  for nulo, ou seja, igual a zero, diz-se que a equação é incompleta. Sabe-se, também, que o valor de  $\Delta$  é que determina quantas raízes reais a equação possui. Quando ele é positivo, a equação terá duas raízes reais distintas. Se ele for zero, a equação tem as raízes reais iguais, e quando ele é negativo, a equação não tem raízes reais.

Ao serem apresentados todos esses conceitos, percebeu-se que os estudantes utilizavam a fórmula resolutiva mecanicamente, sem refletir sobre os valores encontrados, pautando-se em uma mera substituição de variáveis, seguida da realização dos cálculos exigidos.

Importa, assim, pensar que “[...] por mais antigo, tradicional e reprisado que seja o assunto que estamos ensinando convém sempre procurar novos ângulos para focalizá-lo outras maneiras de abordá-lo” (LIMA, 1988, *s.n.*). Uma alternativa foi a construção de um projeto no *Scratch* que possibilitasse a análise do valor do discriminante de qualquer equação do 2º grau, estando ela na forma completa ou incompleta. Esperando, por consequência, que proporcionasse o conhecimento necessário para o estudo das possíveis raízes de uma equação dada.

Apresentada a proposta aos estudantes, destinou-se para a construção do projeto duas aulas de 50 minutos, resultando ao final, 22<sup>4</sup> projetos, empregados de maneiras distintas à lógica de programação em blocos. Associamos a grande quantidade dos projetos produzidos, aos conhecimentos acerca do *Scratch* que os estudantes já possuíam.

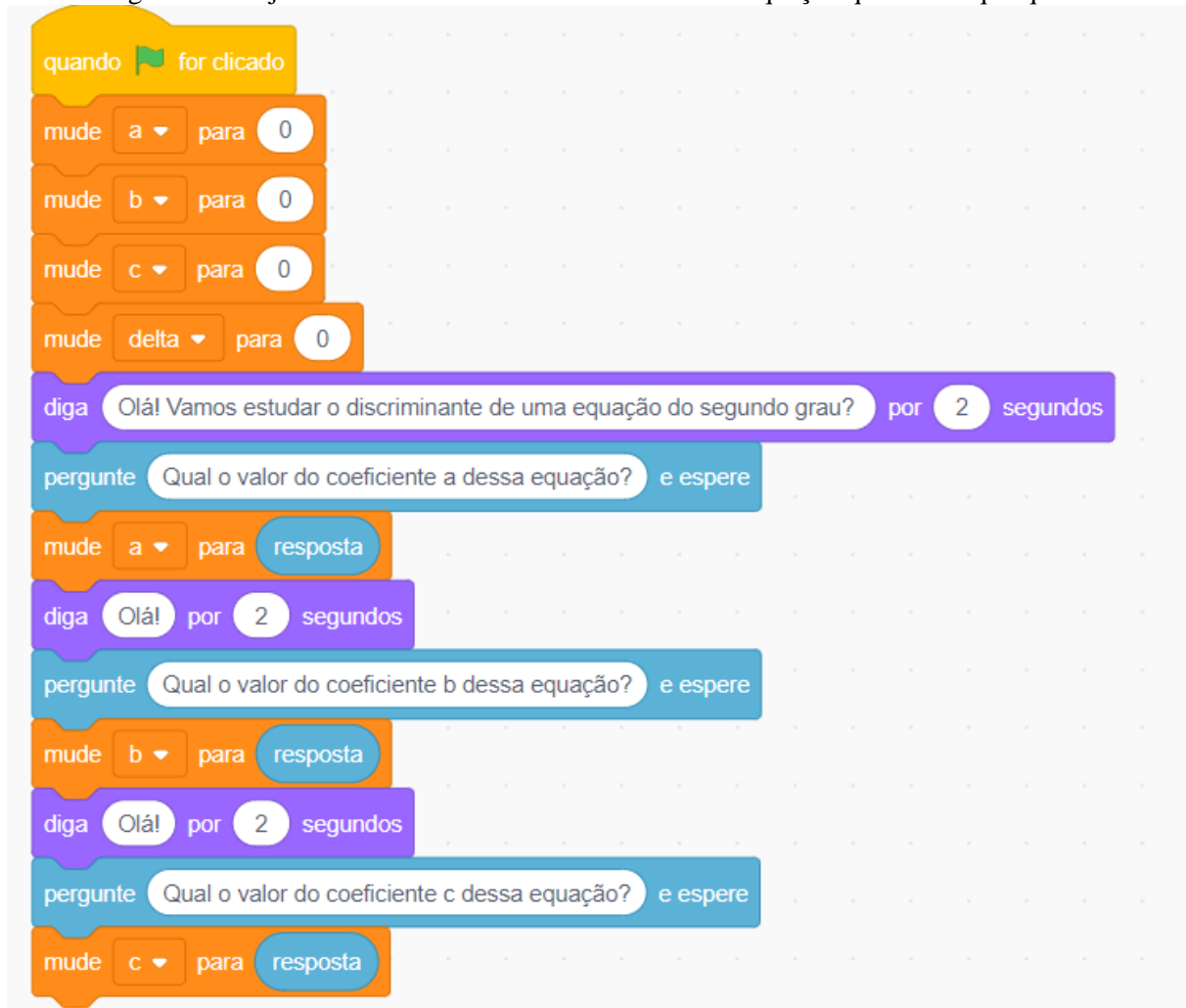
A primeira etapa do projeto pautou-se na identificação dos coeficientes ( $a$ ,  $b$ ,  $c$ ) que compõe uma equação quadrática qualquer. Um dos projetos utilizou o comando ‘Variáveis’ do *Scratch*, que, por meio dos blocos, permite ao usuário inserir o valor numérico de cada coeficiente, a partir de um movimento de perguntas e respostas. Na Figura 1, destaca-se o fragmento deste projeto.

---

<sup>4</sup> Planilha com os projetos produzidos em aula:

<https://docs.google.com/spreadsheets/d/1iROImJzEuTYtEmH73oKvfSaorbU8e6HYgx1M8O6C-/o/edit?usp=sharing>

Figura 1 – Projeto identificando os coeficientes de uma equação quadrática qualquer



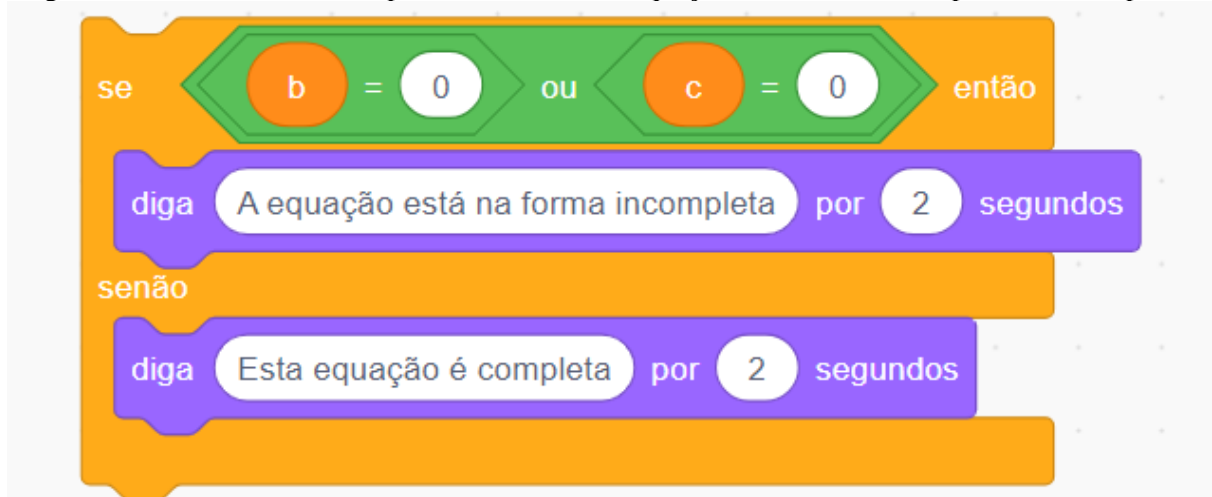
Fonte: Os autores (2023).

Essa etapa foi primordial para implementar o projeto. Pois, ao utilizar os blocos de variáveis propostos nessa programação permitiu que se desconsiderassem os valores anteriormente informados, facilitar a visualização dos novos valores inseridos para cada coeficiente, para posteriormente, se realizar o cálculo do discriminante da equação dada.

Na sequência, para identificar se a equação formada a partir dos coeficientes dados pelo usuário se estavam na forma completa ou incompleta, os blocos de comando utilizados foram os conectivos lógicos matemáticos.

Considerando essa organização, o projeto criado admite, de maneira generalista,  $a \neq 0$ , conforme demonstrado na Figura 2.

Figura 2 – Blocos de comando para reconhecer se a equação está na forma completa ou incompleta

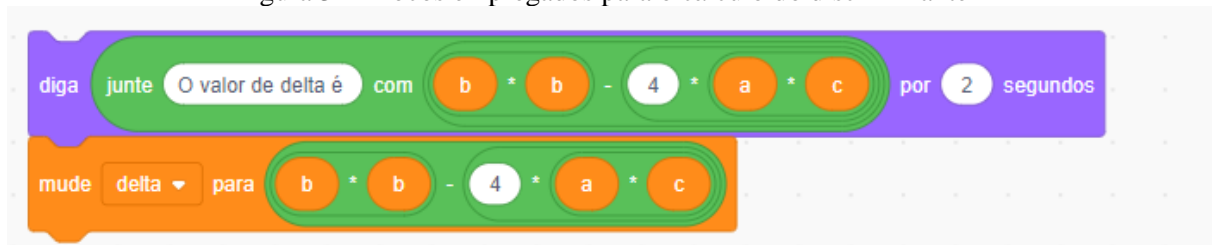


Fonte: Os autores (2023).

O cálculo do discriminante foi elaborado a partir dos blocos disponíveis no comando ‘Operadores’. A seguir, observa-se, na Figura 3, o recorte da programação empregada no projeto para essa ação, ou seja, a potenciação escrita em forma de fatores a partir da utilização da fórmula  $\Delta = b^2 - 4ac$ .

Ocorreram, assim, concomitantemente duas ações: o ator informa o valor do delta da equação em um diálogo com o usuário; e a variável criada para informar o valor do discriminante é instantaneamente preenchida.

Figura 3 – Blocos empregados para o cálculo do discriminante

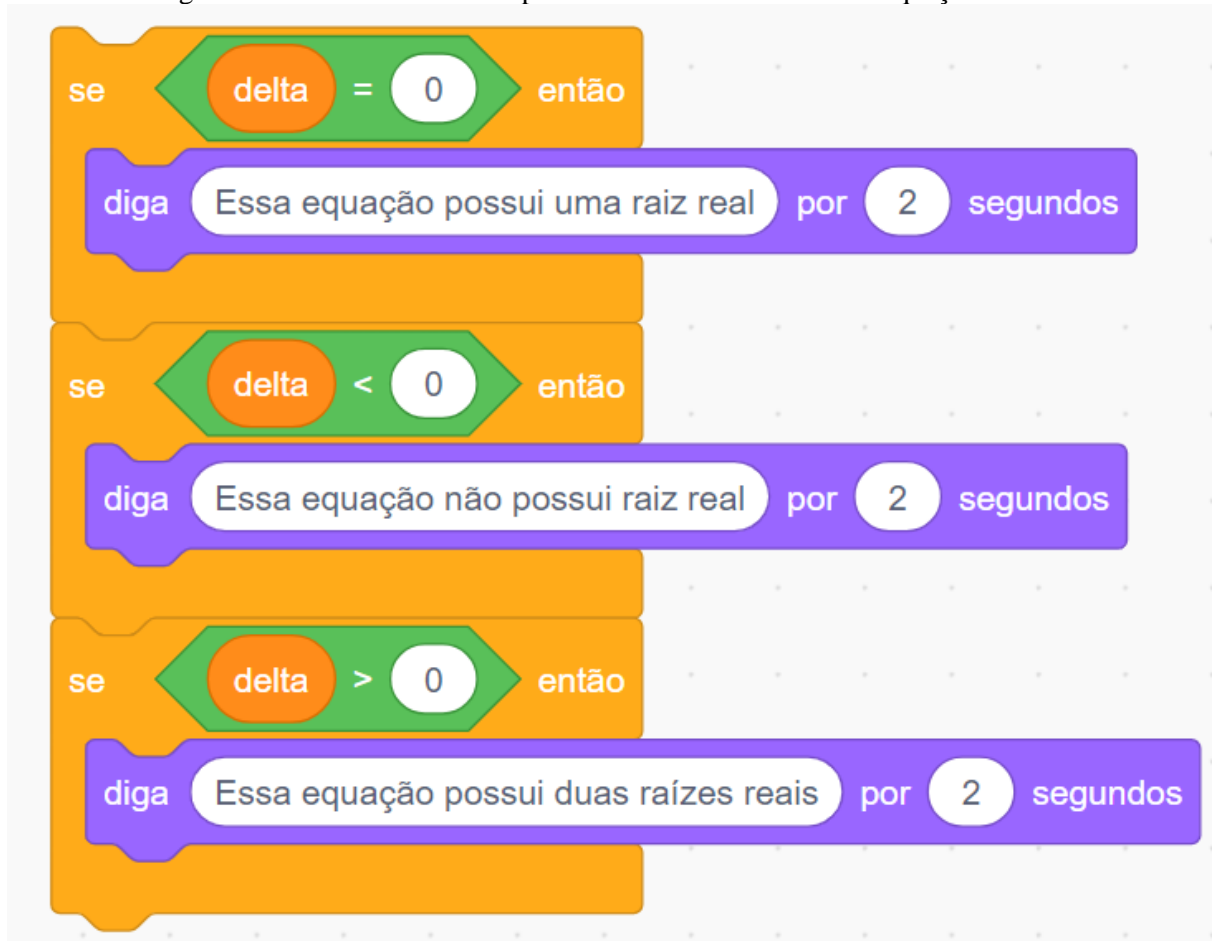


Fonte: Os autores (2023).

De acordo com a proposta apresentada aos estudantes, com base no valor do discriminante de qualquer equação do 2º grau, o projeto possibilitou a análise das possíveis raízes da equação dada sendo duas raízes, uma única raiz ou não possui raiz real, conforme pode ser visto na Figura 4 a seguir.



Figura 4 – Blocos de comando para análise das raízes de uma equação dada.



Fonte: Os autores (2023).

A utilização de blocos condicionais pode possibilitar o desenvolvimento dos processos de abstração e generalização pelos estudantes, elementos cognitivos que estão presentes nos processos matemáticos, conforme afirmam Ribeiro e Cury (2021).

### Considerações finais

O *Scratch*, ao ser utilizado como estratégia para a utilização e revisão do estudo das raízes das equações do 2º grau, proporcionou aos estudantes o contato com os conceitos da programação. Para Resnick (2020), ao aprender a programar o estudante pode pensar melhor sobre como resolver determinado problema, dividir um problema complexo em partes mais simples e a depurá-los e a refinar e melhorar os projetos por meio de repetições ao longo do tempo, estas etapas estão presentes no Pensamento Computacional.



O estudo das equações do 2º grau pode ser visto por outra perspectiva ao utilizar o *software* de programação no *Scratch* pois ofereceu uma abordagem prática e interativa para explorar esse conceito matemático complexo. Os estudantes, na criação dos projetos de forma visual e intuitiva, visualizavam, analisavam e refletiam sobre o processo de resolução em ação à medida que se ajustavam os valores dos coeficientes nas possíveis soluções da equação. Além disso, ao programar no *Scratch*, os estudantes tiveram a oportunidade de experimentar diferentes cenários e explorar as relações entre os coeficientes das equações, desenvolvendo, assim, uma melhor compreensão do tema.

Para solucionar o problema, os estudantes precisaram dividi-lo em partes menores, como do cálculo da potência de um número, o valor de  $\Delta$  e reconhecimento de que  $a$ ,  $b$  e  $c$  são os coeficientes de uma equação. Na percepção dos detalhes, reconheceram que há semelhanças e diferenças em cada etapa da construção. Analisaram e depuraram seus projetos, refazendo as etapas que não se adequavam. Tudo isso para que, ao final, a organização dos blocos de comando apresentasse o algoritmo da resolução do problema.

A partir destas experiências, em vista da melhor compreensão dos conceitos matemáticos abordados, as construções do *Scratch* puderam possibilitar a aplicação e o desenvolvimento de novas abordagens, visando um ensino de acordo com uma realidade cada vez mais tecnológica, aprimorando conceitos matemáticos mais complexos a partir da resolução de problemas, criatividade e organização.

Apesar do desafio sobre o uso de abordagens pedagógicas que envolvam as tecnologias digitais em vista da sobrecarga de conteúdos dificultando, muitas vezes, criar oportunidades de aprendizagens que proporcionam maior engajamento dos estudantes no processo, o que se apresenta como uma preocupação recorrente na área educacional, o uso do *Scratch* se mostrou eficaz ao possibilitar o ensino de matemática de uma maneira mais ativa.

Por fim, ao utilizar *software* de programação visual *Scratch* no estudo das raízes de uma equação do 2º grau, propiciou-se aos estudantes do 9º ano do Ensino Fundamental de uma escola pública do estado do Paraná o acesso às tecnologias importantes para o contexto contemporâneo vivenciado por eles.

## Referências

GPINTEDUC. Grupo de pesquisa em Inovação e Tecnologias na Educação. Disponível site <<https://gpinteduc.wixsite.com/utfpr>> Acesso 20 jul. 2023.

KENSKI, V. M, MEDEIROS, R. A, ORDÉAS, J. Ensino superior em tempos mediados pelas tecnologias digitais. **Trabalho & Educação**, Belo Horizonte, v. 28, n. 1, 2019, p. 141-152.

KENSKI, V. M. Aprendizagem mediada pela tecnologia. **Revista Diálogo Educacional**, Curitiba, v. 4, n.10, set./dez. 2003, p.47-56

KENSKI, V. M. **Educação e tecnologia: O novo ritmo da informação**. São Paulo: Papirus, 2007.

LIMA, E. L., A Equação do Segundo Grau. **Revista do Professor de Matemática**, n. 13, IMPA: Rio de Janeiro, 1988.

PAPERT, S. M. **A Máquina das Crianças: Repensando a Escola na Era da Informática**. Porto Alegre, 1985.

RESNICK, M. **Sowing the Seeds for a More Creative Society**. 2007a. Disponível em: [https://www.researchgate.net/publication/241624003\\_Sowing\\_the\\_Seeds\\_for\\_a\\_more\\_Creative\\_Society](https://www.researchgate.net/publication/241624003_Sowing_the_Seeds_for_a_more_Creative_Society)> Acesso em 20 jun. 2023.

RESNICK, M. **Give P's a chance projects, peers, passion, play**. 2007b. Disponível em: <<https://scratchbrasil.org.br/recurso/de-uma-chance-aos-ps/>> Acesso em 18 jul. 2023.

RESNICK, M. **Jardim de infância para a vida toda: Por uma Aprendizagem Criativa, mão na massa e relevante para todos**. 1. ed. Rio Grande do Sul: Penso, 2020.

RIBEIRO, A. J.; CURY, H. N. **Álgebra para a formação do professor: explorando os conceitos de equação e de função**. 2ª ed. Belo Horizonte: Autêntica Editora, 2021.

SANTAELLA, L. A educação e o estado da arte das tecnologias digitais. In. SALES, M.V. S (org.). **Tecnologias digitais, redes e educação: perspectivas contemporâneas**. Salvador: Editora Universidade Federal da Bahia, 2020.

SANTOS, J. D. M. **Scratch como recurso didático para o desenvolvimento do raciocínio lógico nos anos finais do ensino fundamental**. Trabalho de Conclusão de Curso (Licenciatura em Matemática) – Instituto de Matemática. Universidade Federal de Alagoas, Maceió, 2020. 35 f.

SIBILIA, P. Do confinamento à conexão: as redes infiltram e subvertem os muros escolares. In. SALES, M.V. S (org.). **Tecnologias digitais, redes e educação: perspectivas contemporâneas**. Salvador: Editora Universidade Federal da Bahia, 2020.