UNIVERSIDADE FEDERAL DA PARAÍBA
CENTRO DE CIÊNCIAS APLICADAS E EDUCAÇÃO
DEPARTAMENTO DE CIÊNCIAS EXATAS
CURSO DE LICENCIATURA EM MATEMÁTICA

Alexsander Bernardo da Silva

Explorando o *Scratch* como ferramenta de aprendizagem no ensino das equações polinomiais do segundo grau no ambiente escolar Indígena Potiguara da Paraíba

Rio Tinto – PB
2023

Alexsander Bernardo da Silva

Explorando o *Scratch* como ferramenta de aprendizagem no ensino das equações polinomiais do segundo grau no ambiente escolar Indígena Potiguara da Paraíba

Trabalho Monográfico apresentado à Coordenação do Curso de Licenciatura em Matemática como requisito parcial para obtenção do título de Licenciado em Matemática.

Orientadora: Profa. Dra. Claudilene Gomes da Costa

Rio Tinto – PB
2023

S586e Silva, Alexsander Bernardo da.
Explorando o Scratch como ferramenta de aprendizagem no ensino das equações polinomiais do segundo grau no ambiente escolar Indígena Potiguara da Paraíba / Alexsander Bernardo da Silva. - Rio Tinto, 2023.
96 f. : il.

Orientação: Claudilene Gomes da Costa.
Monografia (Graduação) - UFPB/CCAE.

1. Equação polinomial do segundo grau. 2. Scratch. 3. Pensamento computacional. 4. Educação escolar indígena. 5. Matemática - ensino. I. Costa, Claudilene Gomes da. II. Título.

UFPB/CCAE CDU 51:37

Alexsander Bernardo da Silva

Explorando o *Scratch* como ferramenta de aprendizagem no ensino das equações polinomiais do segundo grau no ambiente escolar Indígena Potiguara da Paraíba

Trabalho Monográfico apresentado à Coordenação do Curso de Licenciatura em Matemática como requisito parcial para obtenção do título de Licenciado em Matemática.

Orientadora: Profa. Dra. Claudilene Gomes da Costa

Aprovado em: 06/06/2023

BANCA EXAMINADORA

Claudilene Gomes da Costa

Profa. Dra. Claudilene Gomes da Costa (Orientadora) – UFPB/DCX

Agnes Liliane L. Soares de Santana

Profa. Ma. Agnes Liliane Lima Soares de Santana – UFPB/DCX

gov.br Documento assinado digitalmente
CARLOS ALEX ALVES
Data: 09/06/2023 15:59:01-0300
Verifique em https://validar.iti.gov.br

Prof. Ms. Carlos Alex Alves – Doutorando UNESP/PPGEdC

Dedico esse trabalho a Deus, cuja presença foi meu amparo constante. Em cada desafio e superação, encontrei forças na sua infinita bondade e amor.

AGRADECIMENTOS

Com o coração preenchido do sentimento de gratidão, dedico estas palavras para expressar minha profunda apreciação. Em primeiro lugar, desejo expressar minha sincera gratidão a Deus por sua presença constante em minha vida. É através de sua orientação e proteção que encontro forças para superar desafios e perseguir meus objetivos. Sou imensamente grato por tudo, meu Senhor.

A emoção que preenche meu ser por ter chegado até este momento é indescritível. Considero-me uma pessoa vitoriosa, especialmente por ter trilhado um caminho desde a escola pública até esta celebração. Esta conquista é motivo de comemoração e sou grato por ter tido a oportunidade de chegar até aqui.

Neste instante, gostaria de expressar minha sincera gratidão aos meus amados pais, Sandra e Francisco. A educação que me proporcionaram foi fundamental para o meu desenvolvimento. Vocês me guiaram pelo caminho correto e enfatizaram a importância da educação como uma ferramenta transformadora em minha vida. Sem a presença e o apoio de vocês, eu não teria alcançado este marco significativo. Sou eternamente grato por tudo que fizeram e continuam fazendo por mim.

Também desejo expressar minha profunda gratidão aos educadores que cruzaram meu caminho. À Tia Lília, que me acompanhou durante boa parte do Ensino Fundamental, e ao Professor Carlos Alex, que me ensinou ao longo de todo o Ensino Médio e continua sendo um mentor para mim durante a graduação. Sua dedicação e comprometimento foram fundamentais para minha formação. Agradeço também aos meus professores da graduação: Professora Claudilene Gomes, minha orientadora, pela sua dedicação incansável e por me acolher ao longo de toda a minha jornada acadêmica; Professores Emmanuel Falcão, Givaldo Lima, Agnes Liliane, Graciana Dias, Cristiane Fernandes e Shirley Targino, a cada um de vocês, meu profundo agradecimento pela valiosa contribuição em minha formação.

Não poderia deixar de mencionar meus colegas e amigos de curso, que se tornaram parte essencial da minha jornada. Vocês foram companheiros fundamentais, compartilhando conhecimentos, desafios e conquistas. Em especial, gostaria de expressar minha gratidão a Vandenezia Dagnone, Letícia Freire, Danilo Sousa, Rafaela Paloma, Renilda Neves, Antônio Leandro, Ana Paula, Vitor Ribeiro, Eliel Silva, Antonio Ribeiro, Anderson João, Lívia Nascimento, Marcus Vinicius, Felipe Targino, Anderson Cesar, Neto e Julio Cesar (Vô Julio). A presença de vocês em minha vida acadêmica foi enriquecedora e motivadora. Juntos, enfrentamos desafios, crescemos e criamos memórias inesquecíveis.

Por fim, expresso minha gratidão a todos aqueles que, de alguma forma, contribuíram para a realização deste trabalho. Suas percepções, apoio e encorajamento foram inestimáveis. A todos que, de alguma forma, compartilharam um pedaço dessa jornada, meu sincero agradecimento.

Que estas palavras de gratidão alcancem cada um de vocês mencionados anteriormente e também aqueles que, porventura, não foram citados nominalmente. Seu impacto em minha vida e no meu trabalho não passou despercebido, e sou verdadeiramente grato por cada contribuição, seja ela grande ou pequena.

Ensinar não é transferir conhecimento, mas criar possibilidades para a sua própria produção ou a sua construção.

(Paulo Freire)

RESUMO

Ao longo da história, a função polinomial do 2º grau tem sido estudada e aplicada em diversas áreas do conhecimento. Desde a Grécia Antiga até os dias atuais, ela desempenha um papel fundamental na compreensão e solução de problemas do cotidiano, como na Física, Economia e Engenharia. Seu processo de ensino e aprendizagem ainda é alvo de discussões entre pesquisadores e professores do mundo inteiro. Para minimizar as dificuldades em sua aprendizagem, é importante adotar abordagens pedagógicas variadas, incluindo o uso de tecnologias como *softwares* de simulação, criação de jogos, aplicativos e recursos interativos online. Essas ferramentas auxiliam os alunos na visualização e experimentação, facilitando a compreensão e tornando o aprendizado mais envolvente. O presente trabalho teve como objetivo investigar o processo de ensino-aprendizagem de equações polinomiais do segundo grau utilizando como ferramenta a linguagem de programação *Scratch* em uma escola indígena Potiguara, situada no município de Rio Tinto/PB. A metodologia adotada foi de cunho qualitativo e exploratório, utilizando-se da pesquisa de estudo de caso e da pesquisa participante como procedimentos técnicos. A pesquisa foi realizada com estudantes do 1° ano do Ensino Médio de uma escola estadual indígena, localizada na aldeia Jaraguá, município de Rio Tinto/PB. O estudo foi conduzido em três etapas, com a participação de 7 estudantes na primeira, 9 na segunda e novamente 7 na terceira e última etapa. Os instrumentos utilizados para coleta de dados foram 3 questionários, sendo aplicado um de sondagem inicial para avaliar o nível de conhecimento dos educandos sobre equações polinomiais do segundo grau contendo questões fechadas e, logo em seguida, após cada oficina, foram aplicados dois questionários, cujo intuito foi o de investigar o potencial da ferramenta *Scratch,* utilizando a lógica da programação no processo de aprendizagem da equação polinomial do 2º grau. Os resultados obtidos indicaram que o uso da plataforma *Scratch* contribuiu para a compreensão dos educandos sobre o conteúdo estudado, além de ter promovido um maior protagonismo dos alunos em suas atividades desenvolvidas. A abordagem do *quiz*, envolvendo aspectos culturais indígenas, proporcionou uma representatividade significativa. Adicionalmente, a linguagem de programação utilizada no *Scratch* promoveu o desenvolvimento do pensamento computacional. Com base nos resultados, pode-se concluir que a utilização da plataforma *Scratch*, aliada a uma abordagem culturalmente contextualizada, pode ser uma estratégia eficaz para o ensino de equações polinomiais do segundo grau, favorecendo a compreensão e o engajamento dos estudantes. Esses resultados reforçam a importância da integração da tecnologia no contexto educacional e evidenciam os benefícios do Pensamento Computacional como uma habilidade fundamental a ser desenvolvida nos estudantes.

Palavras-chave: Equação polinomial do segundo grau. *Scratch*. Pensamento computacional. Educação escolar indígena.

ABSTRACT

Throughout history, the 2nd degree polynomial function has been studied and applied in several areas of knowledge. From ancient Greece to the present day, it plays a key role in understanding and solving everyday problems such as Physics, Economics and Engineering. Its teaching and learning process is still the subject of discussions among researchers and teachers around the world. To minimize difficulties in their learning, it is important to adopt varied pedagogical approaches, including the use of technologies such as simulation *softwares*, creation of games, applications and online interactive resources. These tools assist students in visualization and experimentation, facilitating understanding and making learning more engaging. The present work aimed to investigate the teaching-learning process of second degree polynomial equations using the *Scratch* programming language as a learning tool in a Potiguara indigenous school, located in the municipality of Rio Tinto/PB. The methodology adopted was qualitative and exploratory, using case study research and participant research as technical procedures. The research was carried out with students in the 1st year of high school at an indigenous state school, located in the village of Jaraguá, in the municipality of Rio Tinto/PB. The study was conducted in three stages, with the participation of 7 students in the first, 9 in the second and 7 again in the third and last stage. The instruments used for data collection were 3 questionnaires, with an initial survey questionnaire being applied to assess the students' level of knowledge about polynomial equations of the second degree containing closed questions and then, after each workshop, two questionnaires were applied, whose The aim was to investigate the potential of the *Scratch* tool, using programming logic in the learning process of the 2nd degree polynomial equation. The results obtained indicated that the use of the *Scratch* platform contributed to the students' understanding of the studied content, in addition to having promoted a greater protagonism of the students in their developed activities. The *quiz* approach, involving indigenous cultural aspects, provided a significant representativeness. Additionally, the programming language used in *Scratch* promoted the development of computational thinking. Based on the results, it can be concluded that the use of the *Scratch* platform, combined with a culturally contextualized approach, can be an effective strategy for teaching second degree polynomial equations, favoring students' understanding and engagement. These results reinforce the importance of technology integration in the educational context and show the benefits of Computational Thinking as a fundamental skill to be developed in students.

Keywords: Polynomial equation of the second degree. *Scratch*. Computational Thinking. Indigenous School Education.

LISTA DE ILUSTRAÇÕES

Figura 1 - Interface do *Scratch* 27

Figura 2 - Fachada da escola 35

Figura 3 - Avaliando a compreensão em equações do segundo grau. 39

Figura 4 - Educandos explorando o ambiente do *Scratch*. 42

Figura 5 - Interface do *quiz* em temática indígena. 43

Figura 6 - Gráfico do conhecimento prévio dos alunos sobre o *Scratch*. 44

Figura 7 - Gráfico sobre a utilidade do *Scratch* para aprender programação. 45

Figura 8 - Gráfico sobre a motivação dos educandos em participar do *quiz* com temática indígena.46

Figura 9 - Gráfico da opinião dos educandos sobre o uso da temática indígena no *quiz* de equações de segundo grau. 46

Figura 10 - Gráfico da percepção dos educandos sobre o uso do *quiz* temático na compreensão das equações polinomiais do segundo grau. 48

Figura 11 - Resolução de dois educandos. 49

Figura 12 - Construção do *Software* no *Scratch* pelos educandos. 50

Figura 13 - Montagem dos blocos das fórmulas e programação completa. 51

Figura 14 - Educandos resolvendo as questões do *quiz*, com auxílio da programação. 52

Figura 15 - Montagem dos blocos de duas questões do *quiz*. 53

Figura 16 - Programação detalhada de uma alternativa do *quiz*. 54

Figura 17 - Gráfico de opinião dos estudantes: A tecnologia pode ajudar no aprendizado de Matemática? 55

Figura 18 - Gráfico da opinião dos educandos sobre o uso da tecnologia para ensinar equações do segundo grau. 56

Figura 19 - Gráfico da percepção dos estudantes sobre o uso da tecnologia na identificação e correção de erros em equações do segundo grau. 57

Figura 20 - Gráfico sobre o nível de interesse em aprender Matemática por meio das tecnologias. 58

LISTA DE QUADROS

Quadro 1 - Habilidades em equações polinomiais de 2° grau do 8° ao 9° ano do EF. 17

Quadro 2 - Algumas características do PA 21

Quadro 3 - Competências gerais da BNCC e suas descrições 24

Quadro 4 - Principais funções do *Scratch* 28

Quadro 5 - Registros das respostas dos seis estudantes. 59

Quadro 6 - Resultados do questionário fechado aplicado na oficina 1. 71

Quadro 7 - Resultados do questionário semiaberto aplicado na oficina 2. 79

Quadro 8 - Recursos interativos: Explorando *softwares* no *Scratch* e tutoriais para o *quiz* e programação de equações do 2°grau. 83

LISTA DE ABREVIATURAS E SIGLAS

BNCC	Base Nacional Comum Curricular
PCN	Parâmetros Curriculares Nacionais
PC	Pensamento Computacional
PA	Pensamento Algébrico
TDIC	Tecnologias Digitais de Informação e Comunicação
MEC	Ministério da Educação

SUMÁRIO

1 INTRODUÇÃO 15

1.1 Delimitação do tema e problema de pesquisa 15

1.3 Objetivos 19

1.3.1 Objetivo geral 19

1.3.2 Objetivos específicos 19

2 FUNDAMENTAÇÃO TEÓRICA 21

2.1 A construção do pensamento algébrico nas equações polinomiais do segundo grau 21

2.2 A tecnologia como recurso para o ensino e aprendizagem da Matemática 23

2.4 A tecnologia integrada no ambiente escolar indígena 31

3 CONSIDERAÇÕES METODOLÓGICAS 32

3.1 Apresentação do contexto da pesquisa 32

3.2 Classificação da pesquisa 33

3.3 População e amostra 34

4 RESULTADOS E DISCUSSÕES 38

4.1 Atividade diagnóstica 38

4.2 Oficina 1: Explorando o *Scratch* e a aplicação do *quiz* da temática indígena 41

4.3 Oficina 2: Explorando o potencial do *Scratch* para calcular equações polinomiais do segundo grau 48

5 CONSIDERAÇÕES FINAIS 60

REFERÊNCIAS 63

1 INTRODUÇÃO

Nesta introdução, faremos uma breve explanação sobre as Tecnologias Digitais de Informação e Comunicação (TDIC) e sobre as considerações da Base Nacional Comum Curricular (BNCC) em relação às tecnologias, à promoção do pensamento computacional (PC), bem como sobre a plataforma *Scratch*. Em seguida, apresentaremos as razões que motivaram este estudo, discutiremos o problema de pesquisa e, por fim, delinearemos os objetivos propostos.

1.1 Delimitação do tema e problema de pesquisa

As Tecnologias Digitais da Informação e da Comunicação (TDIC) encontram-se introduzidas em vários âmbitos da sociedade e estão cada vez mais inseridas no contexto educacional. Conforme as especificações do documento oficial do MEC que rege os currículos dos sistemas e redes de ensino, a Base Comum Curricular - BNCC (BRASIL, 2018) estabelece que as tecnologias digitais são parte fundamental da realidade contemporânea e que o uso responsável e crítico delas é essencial para a formação dos educandos como cidadãos conscientes e atuantes em uma sociedade cada vez mais tecnológica. A competência geral número 5 da BNCC (BRASIL, 2018) destaca que os educandos devem

> 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 e disseminar informações, produzir conhecimentos, resolver problemas e exercer protagonismo e autonomia na vida pessoal e coletiva. (BRASIL, 2018, p. 9).

Essa competência geral ressalta a necessidade de os alunos desenvolverem habilidades em tecnologias digitais, capacitando-os a lidar com as demandas da sociedade atual de forma crítica, responsável e eficiente.

No entanto, Martins e Giraffa (2008) destacam que a utilização de instrumentos tecnológicos sem uma logística didática estabelecida não é capaz de transformar práticas pedagógicas. Dessa forma, é fundamental que o educador realize a mediação a partir de objetivos claros e bem fundamentados ao decorrer de todo o processo pedagógico. Em outros termos, o professor precisa analisar o que os programas e os recursos tecnológicos são capazes de fazer, de modo que os alunos construam seus próprios conhecimentos através de um processo ativo de descobertas.

A programação em informática consiste em ordenar comandos para que o computador efetive ordens por meio de um programa computacional a partir de uma linguagem de programação. Há diversas linguagens de programação, como LOGO, Java e *Scratch.* A esse respeito, os pesquisadores Maltempi e Valente (2000) dizem que: "A programação de computadores é uma atividade de resolução de problemas que requer o domínio de uma linguagem de programação, o conhecimento do conteúdo que está sendo tratado, e criatividade" (MALTEMPI; VALENTE, 2000, p. 2).

A linguagem de programação *Scratch* é uma linguagem compreensível e intuitiva, e será o ponto central dessa pesquisa. Ela dispõe de um campo interativo amigável e atrativo e, além de possibilitar recursos fundamentais para o desenvolvimento da criatividade, sistematização do pensamento e aperfeiçoamento do raciocínio lógico, também proporciona a assimilação de conceitos matemáticos e computacionais. Resnick (2012) defende que a comunidade é um elemento primordial para o sucesso do *Scratch*, uma vez que permite que as pessoas se apoiem, colaborem e construam sobre os trabalhos uns dos outros. Segundo ele, a ideia de compartilhamento é incorporada diretamente na interface do usuário do *Scratch*, tornando fácil para os usuários fazer *upload* de seus projetos para o *site* e permitindo que qualquer pessoa execute, comente, revise ou remixe esses projetos.

No documento da Base Nacional Comum Curricular – BNCC (BRASIL, 2018), observamos a seguinte competência específica para o ensino fundamental: "Utilizar processos e ferramentas matemáticas, inclusive tecnologias digitais disponíveis, para modelar e resolver problemas cotidianos, sociais e de outras áreas de conhecimento, validando estratégias e resultados" (BRASIL, 2018, p. 267). Já, no Ensino Médio, a competência específica número 4 aborda a habilidade: "Utilizar conceitos iniciais de uma linguagem de programação na implementação de algoritmos escritos em linguagem corrente e/ou matemática" (BRASIL, 2018, p. 539).

A BNCC ainda enfatiza que os processos matemáticos, como: resolver problemas, investigar, desenvolver projetos e fazer modelagem, são formas importantes de aprender Matemática ao longo do Ensino Fundamental. Esses processos de aprendizagem são valiosos para desenvolver habilidades essenciais para o entendimento da Matemática (raciocínio, representação, comunicação e argumentação) e para o desenvolvimento do pensamento computacional.

Outra reflexão importante feita pela BNCC diz respeito ao fato de que o desenvolvimento do pensamento computacional pode ser promovido por meio do aprendizado de áreas de conhecimento como Álgebra, Números, Geometria, Probabilidade e Estatística. A

razão é que tais áreas exigem dos educandos a habilidade de traduzir situações-problema apresentadas em linguagem natural em outras formas de representação, tais como fórmulas, tabelas e gráficos. Ao ensinar tais habilidades em todas as áreas do conhecimento, os educandos são capacitados a enfrentar desafios complexos e solucionar problemas utilizando a tecnologia. O documento ainda destaca que o pensamento computacional é uma competência essencial em um mundo digital, e o ensino dessas habilidades pode contribuir para a formação de cidadãos preparados para os desafios do futuro.

No estudo do conteúdo algébrico de equações polinomiais do segundo grau, é importante destacar as habilidades específicas para esse objeto do conhecimento presentes na BNCC para o 8° e 9° ano.

O Quadro 1 apresenta as habilidades mencionadas na BNCC.

Quadro 1 - Habilidades em equações polinomiais de 2° grau do 8° ao 9° ano do EF.

Habilidade	Descrição	Ano	Referência
EF08MA09	Resolver e elaborar, com e sem o uso de tecnologias, problemas que possam ser representados por equações polinomiais de 2° grau do tipo $ax^2 = b$	8°	(BRASIL, 2018, p. 313)
EF09MA09	Compreender os processos de fatoração de expressões algébricas, com base em suas relações com os produtos notáveis, para resolver e elaborar problemas que possam ser representados por equações polinomiais do 2° grau	9°	(BRASIL, 2018, p. 317)

Fonte: Elaboração própria (2023).

Essas habilidades ressaltam a importância da resolução e elaboração de problemas que possam ser representados por equações polinomiais do segundo grau, bem como a compreensão dos processos de fatoração de expressões algébricas e suas relações com os produtos notáveis. É fundamental que o educador explore essas habilidades de forma apropriada e didática, a fim de desenvolver nos educandos as competências necessárias para lidar com esse objeto do conhecimento matemático.

Diante disso, nosso trabalho apresenta o seguinte problema de pesquisa: *Que elementos de uma proposta de ensino usando a plataforma Scratch favorecem a aprendizagem do conteúdo de equação polinomial de segundo grau?*

Nessa perspectiva, observamos a necessidade de se utilizar um *software* matemático para o ensino e aprendizagem do conteúdo trabalhado, auxiliando os alunos na sua formação,

estimulando a sua criatividade, expandindo sua visão de determinado assunto explorado, buscando a construção do conhecimento.

1.2 Justificativa da pesquisa

A aplicação das tecnologias no ambiente educacional é cada vez mais necessária para um ensino mais dinâmico. Segundo Sá e Machado (2017), a utilização de tecnologia em sala de aula é uma ferramenta primordial que ajuda tanto o educador quanto o educando na explicação e no entendimento dos conteúdos. A tecnologia desenvolvida em sala de aula faz com que os alunos se sintam mais estimulados a aprender, o que, por sua vez, possibilita que o professor ensine de forma mais dinâmica e atrativa.

Neste sentido, a escolha da temática deste trabalho foi motivada pela necessidade de uma ferramenta capaz de auxiliar os estudantes na aprendizagem do conteúdo matemático de equação polinomial do segundo grau. Esse tema foi escolhido após minha participação no Programa Institucional de Bolsa de Iniciação à Docência (PIBID), em que foram realizadas oficinas com o apoio de *softwares* digitais para favorecer o processo de ensino e aprendizagem dos educandos. Durante essa experiência, observei o quanto a utilização de tecnologia educacional trouxe uma dinâmica para o ambiente escolar, tornando os alunos mais confidentes e dedicados a resolver os problemas matemáticos com o auxílio do instrumento digital. Além disso, tive a oportunidade de desenvolver uma oficina com uma turma do 3º ano do Ensino Médio, na qual utilizei a plataforma *Quizizz* para abordar o conteúdo de geometria, com foco nos triângulos retângulos. Essa experiência, assim como a segunda oficina desenvolvida com uma turma do 1º ano do Ensino Médio sobre equação polinomial de segundo grau utilizando a plataforma *Wordwall* em uma atividade *gamificada*, ocorreu de forma remota devido à pandemia do COVID-19.

Essas experiências foram registradas e resultaram na produção de artigos científicos, sendo o primeiro intitulado “Ressignificando o Teorema de Pitágoras: Uma Investigação Acerca dos Saberes dos Alunos” (COSTA; ALVES; SANTANA; SILVA; SILVA FILHO, 2021), e o segundo intitulado “A Gamificação no Processo de Ensino e Aprendizagem da Equação Polinomial de Segundo Grau” (COSTA; ALVES; SANTANA; SILVA; SILVA FILHO, 2022). Ambos os artigos exploram os benefícios da utilização da tecnologia educacional e discutem os resultados obtidos com as respectivas plataformas utilizadas. Através dessas práticas, pude constatar como a adaptação das oficinas para o ambiente virtual

permitiu que os alunos continuassem aprendendo e se envolvendo ativamente no processo de ensino-aprendizagem, mesmo à distância.

Assim, a elaboração deste trabalho tem como objetivo contribuir para o processo de aprendizagem dos alunos do 1° ano do Ensino Médio sobre equações polinomiais do segundo grau, utilizando a plataforma *Scratch*. O uso dessa plataforma permite que os estudantes possam interagir de maneira lúdica e divertida com os conceitos abordados, tornando o processo de aprendizagem mais interessante e motivador. Além disso, o *Scratch* proporciona aos alunos uma maior autonomia, pois eles têm a oportunidade de executar os passos para a elaboração da programação, expressando sua criatividade e desenvolvendo habilidades de resolução de problemas. Dessa forma, os estudantes são incentivados a tomar a frente do próprio processo de aprendizagem, tornando-se protagonistas ativos na construção do conhecimento. Com isso, espera-se que os educandos possam não somente compreender de forma mais significativa o conteúdo de equações polinomiais do segundo grau, mas também desenvolver habilidades de resolução de problemas e raciocínio lógico, tornando-se capazes de aplicar esses conhecimentos em situações cotidianas e em sua formação educacional futura.

1.3 Objetivos

1.3.1 Objetivo geral

Investigar o processo de ensino-aprendizagem de equação polinomial do segundo grau, numa escola Indígena Potiguara, através da utilização da ferramenta *Scratch*

1.3.2 Objetivos específicos

- Utilizar as orientações da BNCC quanto às competências e habilidades discentes associadas ao estudo da equação polinomial do segundo grau na proposta didática;
- Diagnosticar o nível de compreensão dos educandos em relação às equações polinomiais do segundo grau;
- Elaborar e aplicar uma primeira oficina pedagógica para ensinar aos educandos as principais funcionalidades do *Scratch*;
- Desenvolver uma segunda oficina pedagógica para que os educandos aprendam a criar um *software* educacional no *Scratch*, visando ao desenvolvimento do

pensamento computacional e à aplicação prática na resolução de equações polinomiais do segundo grau;

- Avaliar a eficácia de um *software* desenvolvido no *Scratch* com foco na temática indígena;
- Avaliar as potencialidades e as dificuldades do desenvolvimento de um *software* educativo no *Scratch* para o cálculo das equações polinomiais do segundo grau e sua utilização como ferramenta didática no ensino da Matemática.

2 FUNDAMENTAÇÃO TEÓRICA

Neste capítulo, apresentamos os principais fundamentos que sustentam nossa pesquisa, são eles: o desenvolvimento do pensamento algébrico nas equações polinomiais do segundo grau, o uso da tecnologia como recurso para o ensino e aprendizagem de Matemática, a plataforma *Scratch*, o pensamento computacional, e a integração da tecnologia no ambiente escolar indígena.

2.1 A construção do pensamento algébrico nas equações polinomiais do segundo grau

A Álgebra transfigura-se em uma ferramenta matemática indispensável para vida educacional dos estudantes, tanto no sentido de solucionar problemas, como para o avanço de suas estruturas cognitivas. Segundo os autores Coelho e Aguiar (2018), o ensino de Álgebra é um fragmento importante para o desenvolvimento humano, pois o seu surgimento veio primeiramente para resolver situações cotidianas da sociedade, desta forma, se tornando fundamental no ensino de Matemática nos níveis fundamental e médio.

Além disso, os autores afirmam que o ensino da Álgebra apresenta deficiências devido à ênfase excessiva nos aspectos técnicos, negligenciando o desenvolvimento dos conceitos e do pensamento abstrato. Ao enfatizar o pensamento algébrico em vez de focar apenas em questões técnicas e operacionais, o ensino de Álgebra pode melhorar o aprendizado da Matemática e auxiliar no desenvolvimento do pensamento lógico-abstrato dos estudantes, o que é fundamental para a vida na sociedade atual.

Para Navarro e Sousa (2023), o pensamento algébrico se baseia na linguagem e nos seus símbolos, permitindo a expressão e comunicação de ideias, resultados e percepções. A linguagem algébrica formal sustenta a construção de significados em relação a símbolos e operações aritméticas, facilitando a resolução de problemas que requerem o uso desse pensamento algébrico.

Os autores ainda destacam três características fundamentais do PA, conforme descritas no Quadro 2:

Quadro 2 - Algumas características do PA

Características do pensamento algébrico segundo Navarro e Sousa (2023)
a) o pensamento algébrico é resultado da produção e uso de modelos algébricos (representações);

b) o pensamento algébrico representa a construção e utilização de estruturas e procedimentos algébricos, como algoritmos, regras, símbolos, incógnitas, medidas, números, propriedades de operações, sequência etc.;
c) o pensamento algébrico diz respeito à operacionalização da linguagem algébrica (por exemplo, expressões algébricas, registros escritos, esquemas, reconhecimento de padrões etc.).

Fonte: Navarro e Sousa (2023, p. 100).

O estudo das equações polinomiais de segundo grau é uma parte essencial do ensino de Matemática, que permite aos alunos explorar e aplicar as características do pensamento algébrico de forma significativa.

A primeira característica, a generalização, torna-se evidente ao examinar o cálculo do delta. Os alunos podem identificar os padrões presentes nas fórmulas do delta e compreender como os coeficientes da equação influenciam seu valor. Além disso, a generalização ocorre ao aplicar a fórmula de Bhaskara para encontrar as raízes da equação, permitindo que os alunos ampliem a aplicação da fórmula em diferentes situações matemáticas.

A segunda característica, a simbolização, desempenha um papel fundamental no processo de encontrar o delta e as raízes. Os educandos utilizam símbolos, como a, b e c para representar os coeficientes da equação e, em seguida, realizam manipulações algébricas com esses símbolos para calcular o valor do delta. Além disso, ao utilizar a fórmula de Bhaskara, eles substituem os valores dos coeficientes na fórmula e realizam operações algébricas para encontrar as raízes da equação.

Por fim, a terceira característica, a resolução de problemas, é essencial para aplicar o PA no contexto das equações polinomiais de segundo grau. Ao resolver problemas práticos que envolvem essas equações, os alunos são desafiados a calcular o delta para determinar a natureza das raízes (reais ou imaginárias) e, em seguida, encontrar as raízes por meio da fórmula de Bhaskara. Durante esse processo, eles interpretam o significado das soluções obtidas no contexto do problema, consolidando sua compreensão do PA.

Assim, fica evidente que as características do PA são essenciais para o processo de encontrar o delta e as raízes em equações polinomiais de segundo grau. Essas características capacitam os alunos a compreender os padrões envolvidos, manipular símbolos e aplicar seus conhecimentos na resolução de problemas, proporcionando uma base sólida para a compreensão conceitual e o desenvolvimento de habilidades matemáticas nessa área específica.

A BNCC destaca ainda a importância do pensamento algébrico para o ensino da unidade temática álgebra:

> A unidade temática Álgebra, por sua vez, tem como finalidade o desenvolvimento de um tipo especial de pensamento – pensamento algébrico – que é essencial para utilizar modelos matemáticos na compreensão, representação e análise de relações quantitativas de grandezas e, também, de situações e estruturas matemáticas, fazendo uso de letras e outros símbolos. Para esse desenvolvimento, é necessário que os alunos identifiquem regularidades e padrões de sequências numéricas e não numéricas, estabeleçam leis matemáticas que expressam a relação de interdependência entre grandezas em diferentes contextos, bem como criar, interpretar e transitar entre as diversas representações gráficas e simbólicas, para resolver problemas por meio de equações e inequações, com compreensão dos procedimentos utilizados (BRASIL, 2018, p. 270).

Em concordância com a proposta da BNCC, acreditamos que o desenvolvimento do pensamento algébrico possibilita ao educando um raciocínio matemático específico, contribuindo para o processo de interpretação e resolução de problemas. Ou seja, ao dominar o pensamento algébrico, os estudantes adquirem habilidades essenciais, como identificar padrões, generalizar resultados e criar equações para representar situações do mundo real. Isso promove um raciocínio matemático mais sofisticado e prepara-os para enfrentar desafios complexos, tanto na Matemática quanto em outras áreas do conhecimento.

2.2 A tecnologia como recurso para o ensino e aprendizagem da Matemática

A tecnologia desempenha um papel fundamental no ensino e aprendizagem da Matemática, proporcionando recursos interativos, simulações e ferramentas de visualização. Ela ajuda os estudantes a compreender conceitos abstratos, resolver problemas de forma colaborativa e explorar aplicações práticas, tornando a Matemática mais acessível e envolvente.

Atento ao potencial do uso das tecnologias na sala de aula, percebemos a necessidade de ressignificar o ensino da Matemática. A esse respeito, corroboramos com Mendonça (2010), quando afirma que “o ambiente de aula deve passar por uma mudança no seu significado, deixando de ser um local onde os alunos vão para apenas ouvir o professor, para se transformar num lugar de trabalho de produção de conhecimento ou num habitat natural de pesquisa” (MENDONÇA, 2010, p. 143).

Assim, o espaço educacional carece de um novo modelo, no qual o educando tenha mais autonomia no seu processo de aprendizagem, desvinculando da ideia de que eles são meros receptores do conhecimento, mostrando que podem participar ativamente dessa construção.

Segundo os Parâmetros Curriculares Nacionais - PCN (1998), é evidente que a concepção de ensino e aprendizagem se manifesta na prática em sala de aula e na maneira

como professores e alunos utilizam os recursos tecnológicos disponíveis, como o livro didático, o quadro e giz, a televisão ou o computador. No entanto, é importante ressaltar que a simples presença de tecnologia na sala de aula não garante transformações na forma de ensinar e aprender. A tecnologia deve ser utilizada de forma a enriquecer o ambiente educacional, permitindo a construção do conhecimento através de uma atuação ativa, crítica e criativa tanto por parte dos alunos quanto dos professores.

As competências gerais da Educação Básica, estabelecidas na BNCC, têm como propósito fornecer uma abordagem didática abrangente para as três etapas do ensino (Educação Infantil, Ensino Fundamental e Ensino Médio). É relevante destacar que, das dez competências gerais, somente as competências 2, 4 e 5 abordam especificamente a utilização da tecnologia no processo de ensino e aprendizagem, conforme apresentado no Quadro 3.

Quadro 3 - Competências gerais da BNCC e suas descrições

N° da competência geral	Descrição da competência geral
2	Exercitar a curiosidade intelectual e recorrer à abordagem própria das ciências, incluindo a investigação, a reflexão, a análise crítica, a imaginação e a criatividade, para investigar causas, elaborar e testar hipóteses, formular e resolver problemas e criar soluções, inclusive tecnológicas, com base nos conhecimentos das diferentes áreas" (BRASIL, 2018, p. 9).
4	Utilizar diferentes linguagens - verbal (oral ou visual-motora, como Libras, e escrita), corporal, visual, sonora e digital - bem como conhecimentos das linguagens artística, matemática e científica, para se expressar e partilhar informações, experiências, ideias e sentimentos em diferentes contextos e produzir sentidos que levem ao entendimento mútuo (BRASIL, 2018, p. 9).
5	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 e disseminar informações, produzir conhecimentos, resolver problemas e exercer protagonismo e autoria na vida pessoal e coletiva (BRASIL, 2018, p. 9).

Fonte: Elaboração própria (2023).

É importante observar que na seção de Competências Específicas de Matemática e suas Tecnologias para o Ensino Médio, a Base Nacional Comum Curricular (BNCC) faz menção ao termo "tecnologia" nas competências 2 e 5. A competência 2 tem como objetivo promover a compreensão das "consequências da tecnologia no mundo do trabalho" (BRASIL, 2018, p. 531), enquanto a competência 5 aborda o uso de diversas tecnologias na exploração e elaboração de conceitos matemáticos.

Assim, a BNCC reconhece a importância da tecnologia no processo educacional e

destaca a necessidade de desenvolver habilidades e competências que permitam aos estudantes utilizá-la de forma consciente, crítica e efetiva.

Embora seja perceptível que atualmente a inserção das ferramentas tecnológicas dentro do âmbito educacional é essencial, se faz necessário que as instituições de ensino incluam na sua grade curricular ferramentas tecnológicas capazes de auxiliar o ensino da Matemática.

Dentre as principais pesquisas adeptas ao uso de tecnologias na sala de aula, destacamos Valente (1995) que constatou que

> A possibilidade que o computador oferece ao aluno aprender, ao invés de ser ensinado, constitui uma verdadeira transformação do processo educacional. O ensino tradicional ou a informatização do ensino tradicional é baseado na transmissão de conhecimento. Nesse caso, tanto o professor quanto o computador são proprietários do saber e assume-se que o aluno é um recipiente que deve ser preenchido. O resultado dessa abordagem é o aluno passivo, sem capacidade crítica e com uma visão de mundo de acordo com a que lhe foi transmitida. (VALENTE, 1995, p. 47).

Nesta conjuntura, é essencial a implementação de recursos digitais no âmbito educacional para que os educandos explorem as tecnologias presentes no contexto em que vivem, sendo instigados a aprender e desenvolver suas próprias ações. Segundo Valente (1999), a tecnologia terá de declarar um papel duplo no ambiente escolar. Primeiramente, necessita ser uma ferramenta para favorecer o diálogo entre os membros da instituição de ensino e os observadores externos. Em outros momentos, as ferramentas tecnológicas poderão ser utilizadas para sustentar a prática pedagógica com objetivo de favorecer o desenvolvimento dos educandos, permitindo a evolução de habilidades essenciais para sociedade do conhecimento.

Sá e Machado (2017) ressaltaram a relevância de adotar abordagens inovadoras no ensino da Matemática, levando em consideração as dificuldades comumente enfrentadas pelos alunos nessa disciplina, as quais podem resultar em insegurança. Diante desse contexto, é imprescindível que os professores procurem estratégias pedagógicas que estimulem um ambiente de aprendizagem dinâmico e envolvente, com o propósito de superar tais desafios.

Acredita-se que, ao incorporar abordagens inovadoras, os educadores podem proporcionar aos alunos uma experiência de aprendizagem mais significativa. Ao invés de simplesmente apresentar conceitos e fórmulas de maneira tradicional, as estratégias pedagógicas inovadoras podem despertar o interesse dos estudantes, promovendo uma compreensão mais profunda e duradoura dos conteúdos matemáticos.

Uma dessas abordagens é a utilização de recursos tecnológicos no ensino de Matemática, tais como *softwares* interativos, aplicativos educacionais e jogos digitais. Essas ferramentas podem fornecer um ambiente virtual envolvente, permitindo aos alunos explorar conceitos matemáticos de forma interativa e autônoma. Além disso, o uso de recursos tecnológicos pode facilitar a visualização e compreensão de problemas complexos, tornando o processo de aprendizagem mais acessível e estimulante.

Motta e Silveira (2010) investigaram o uso do computador no ensino de Matemática, e constataram que o uso pode contribuir significativamente para o processo de aprendizagem, desde que o aluno seja estimulado a desenvolver habilidades fundamentais, como experimentação, interpretação, visualização, indução, conjectura, abstração, generalização e demonstração. Segundo os autores, o uso do computador pode tornar o ensino de Matemática uma atividade experimental e enriquecedora.

Paz e Ribeiro (2012) constataram que a utilização do computador como uma ferramenta pedagógica é fundamental para que os professores possam incorporar as novas tecnologias em suas práticas de ensino da Matemática, uma vez que essa abordagem pode tornar a aprendizagem da disciplina mais envolvente e lúdica para os alunos, proporcionando interatividade, visualização e abordagens mais dinâmicas, promovendo maior engajamento e compreensão dos conceitos matemáticos pelos estudantes.

2.3 A plataforma *Scratch* e o pensamento computacional

O *Scratch* é uma linguagem de informática gratuita que permite a utilização da metodologia de ensino orientada à resolução de problemas na perspectiva computacional. O pesquisador Silva (2018) define a ferramenta tecnológica *Scratch* como:

> um projeto do Lifelong Kindergarten Group do MIT Media Lab, que desafia os seus utilizadores a usar o pensamento computacional – organizado, sistematizado – e a criatividade orientada à resolução de problemas nas mais diversas áreas de estudo e em todos os níveis de ensino. Os projetos podem incluir a apresentação de histórias com animação dos atores, o desenvolvimento de jogos interativos e outras abordagens com a partilha dos projetos com a comunidade em linha (SILVA, 2018, p. 39).

A ferramenta *Scratch* foi desenvolvida para o público infantil e jovem e possui uma tradução para o idioma português. Ela oferece a esse estimado grupo uma linguagem de programação simples e objetiva, nas quais é possível gerar projetos que contribuam na aprendizagem e desenvolvimento de habilidades matemáticas e computacionais, de maneira a

contemplar e engrandecer o pensamento criativo e aprender a trabalhar de modo colaborativo (PEREIRA, 2013).

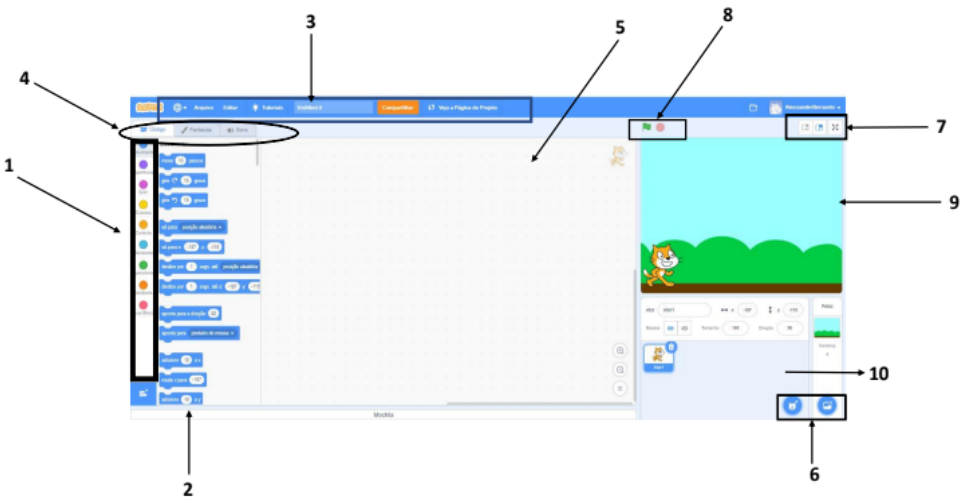
Segundo Varela (2017), é possível baixar, examinar e alterar o código do *Scratch*, pois se trata de um *software* de código aberto. Ao contrário da maioria das linguagens de programação, que são baseadas em texto, o *Scratch* é uma linguagem de programação visual, o que significa que os usuários podem criar programas simplesmente arrastando blocos para dentro da área de programação.

De acordo com Riboldi (2019), o *Scratch* pode ser uma ferramenta valiosa para o ensino em várias áreas do conhecimento. Na Matemática, especificamente, a linguagem de programação pode proporcionar uma aprendizagem significativa ao permitir que os educandos planejem, criem e executem ações, tornando-os sujeitos ativos de seu próprio processo de aprendizagem. Nesta perspectiva, o autor ainda destaca

> Observa-se que, no ensino da Matemática, essa linguagem de programação pode contribuir como uma ferramenta de aprendizagem significativa, que desconstrói as ideias das aulas tradicionais e põe o aluno a planejar, criar e executar ações, tornando-o sujeito não mais expectador, mas ator das suas próprias aprendizagens (RIBOLDI, 2019, p. 24).

A utilização do *Scratch* como recurso didático metodológico propicia aos educandos novas oportunidades de aprendizagem, além de fortalecer o desenvolvimento do pensamento computacional. Apresentamos na Figura 1 a interface do *Scratch*, a qual está organizada em itens numerados para facilitar a identificação e o acesso às diferentes ferramentas disponíveis.

Figura 1 - Interface do *Scratch*



Fonte: Elaboração própria (2023).

Como pode ser observado na Figura 1 da interface do *Scratch*, a plataforma oferece uma ampla variedade de ferramentas para a criação de projetos interativos e educacionais. A partir das numerações mencionadas anteriormente, é possível encontrar informações detalhadas sobre cada uma dessas ferramentas no Quadro 4.

Quadro 4 - Principais funções do *Scratch*

1) Na categoria de comandos, encontram-se os botões: Movimento, Aparência, Som, Eventos, Controle, Operadores, Variáveis, Os Meus Blocos;
2) Bloco de comandos: ao escolher um botão de comando, temos à disposição diversos blocos de comandos;
3) Botões de atalho: Selecionar idioma, arquivar (novo, salvar agora, salvar como cópia, carregar do seu computador, baixar para seu computador), tutorial, editar, adicionar um nome ao projeto, compartilhar o projeto e visualizar um projeto já criado;
4) Abas para opções dos códigos de comandos, fantasias e sons;
5) Área de edição (depende da aba selecionada - item 4);
6) Botões para edição ou criação de um novo personagem ou cenário;
7) Botões para alterar o tamanho de visualização do palco, bem como deixar no modo de exibição “tela cheia”;
8) Botões para iniciar o script (bandeira verde) e parar o script (círculo vermelho);
9) O palco permite visualizar em tempo real os resultados dos comandos aplicados aos personagens, proporcionando aos usuários uma visão imediata das alterações feitas em seus projetos;
10) Área a qual podemos alterar tamanho, direção e a visualização do personagem criado.

Fonte: Elaboração própria (2023).

O pensamento computacional (PC) é uma habilidade cada vez mais valorizada na sociedade atual, pois permite que os indivíduos possam analisar problemas e criar soluções de forma lógica e sistemática, usando conceitos de programação e computação. Segundo Wing (2010), “O Pensamento Computacional são os processos mentais envolvidos na formulação de problemas e suas soluções, de forma que as soluções sejam representadas em uma forma que possa ser efetivamente executada por um agente de processamento de informações” (WING, 2010, p. 29, tradução nossa). Nesse sentido, a plataforma *Scratch* se apresenta como um recurso promissor para o desenvolvimento do pensamento computacional entre alunos, já que permite a criação de programas de computador de forma lúdica e interativa, ao mesmo tempo em que estimula a criatividade e a resolução de problemas.

A metodologia do pensamento computacional tem como propósito auxiliar de forma mais eficaz a resolução de problemas, principalmente em situações que envolvem a Matemática. Diante disso, Krugel (2021) relata uma definição a respeito do PC:

> O pensamento computacional pode ser definido como a capacidade de resolver um problema da forma mais eficiente, através de uma sequência de passos, fazendo-se uma análise do problema e utilizando o raciocínio lógico para encontrar a solução. Ele traz muitos benefícios em todas as áreas da educação, e em especial na Matemática ajudando a desenvolver o raciocínio lógico, a memória, aritmética, justamente pelo fato da computação envolver todo um contexto e conteúdo presente na Matemática. (KRUGEL, 2021, p. 2).

Em concordância ao relatado, o PC se revela um considerável mecanismo para o ensino da Matemática, pois possibilita mais assertividade no momento de resolver um determinado problema, além de deixar os conteúdos com mais significância, permitindo, deste modo, que os educandos tenham uma melhor compreensão frente ao conteúdo explorado.

Navarro e Sousa (2023) destacam que o PC é consolidado por meio das relações interfuncionais entre pensamento e linguagem, envolvendo uma sequência de fases para resolver problemas, executar tarefas e organizar dados. Essas fases são expressas em diferentes formas de linguagem, como oralidade, escrita e gestos, utilizando signos, operações e regras matemáticas. O PC abrange habilidades de análise e interpretação de informações, decomposição e síntese, estudo de estruturas, resolução de problemas e execução de ações. É um tipo de raciocínio matemático organizado, fundamentado tanto em situações individuais (pensamento matemático) quanto em estratégias expressas por meio da linguagem matemática.

Um dos principais pilares para o desenvolvimento do PC é a construção algorítmica, mediante uma programação computacional. Segundo Navarro e Sousa (2023), o pensamento algorítmico tem a seguinte pretensão:

> No contexto do Pensamento Computacional, ideamos o conceito de pensamento algorítmico pode ser designado como um método aplicado pelo sujeito na decomposição, resolução e execução de ações, tendendo à busca por um determinado resultado (padrão generalizável, sequência lógica etc.). Dessa maneira, é um tipo de raciocínio matemático ordenado (NAVARRO; SOUSA, 2023, p. 108).

Nessa perspectiva, podemos dizer que o pensar aritmético está atrelado a uma sequência de operações, no sentido de se obter um determinado resultado. Assim sendo, esta pesquisa tem como objetivo utilizar a linguagem do *Scratch* para criar um programa em que seja possível auxiliar no procedimento resolutivo das equações polinomiais de segundo grau.

No estudo de Brackmann (2017), é mencionado que o pilar aritmético desempenha um papel central no desenvolvimento do PC. O autor argumenta que o pilar aritmético pode ser considerado o elemento fundamental, pois está presente em várias etapas das atividades propostas pelo PC. Ele compara o pilar aritmético a um conjunto de regras utilizado para resolver problemas, semelhante a uma receita de bolo, mas com a capacidade de incorporar fatores mais complexos. Brackmann também destaca a variedade de tamanhos de algoritmos, desde os pequenos, comparáveis a pequenos poemas, até os maiores, que requerem uma escrita mais extensa, podendo até preencher vários volumes de livros. Para uma melhor compreensão, o autor sugere questionamentos que visam auxiliar na compreensão da geração de algoritmos e suas limitações, como "É possível solucionar um problema utilizando algoritmos?" ou "Qual é a precisão necessária para solucionar um problema?".

Considerando a análise realizada no documento da BNCC, constatamos informações relevantes sobre o PC, dentre as quais destaca-se a importância da organização dos processos matemáticos para o desenvolvimento das habilidades essenciais para a construção desse tipo de pensamento:

> Os processos matemáticos de resolução de problemas, de investigação, de desenvolvimento de projetos e da modelagem podem ser citados como formas privilegiadas da atividade matemática, motivo pelo qual são, ao mesmo tempo, objeto de estratégia para a aprendizagem ao longo de todo o Ensino Fundamental. Esses processos de aprendizagem são potencialmente ricos para o desenvolvimento de competências fundamentais para o letramento matemático (raciocínio, representação, comunicação e argumentação) e para o desenvolvimento computacional (BRASIL, 2018, p. 266).

Ao examinarmos a BNCC (BRASIL, 2018), notamos que ela oferece uma caracterização abrangente sobre o PC: "O Pensamento Computacional envolve as capacidades de compreender, analisar, definir, modelar, resolver, comparar e automatizar problemas e suas soluções, de forma metódica e sistemática, por meio do desenvolvimento de algoritmos" (BRASIL, 2018, p. 474). Por este lado, a edificação de algoritmos permite que os estudantes tenham capacidade de desenvolver o pensar em um contexto computacional.

A proposta curricular desenvolvida para o estado da Paraíba relata a importância da linguagem de programação para o desenvolvimento do PC:

> Hoje, em uma sociedade baseada em tecnologias, a linguagem de programação é essencial, uma vez que é uma ferramenta que permite realizar um encadeamento coerente de instruções em uma sequência lógica para a resolução de problemas, constituindo-se como um dos saberes elementares para o desenvolvimento do pensamento computacional. (PARAÍBA, 2021, p. 830).

A partir destas constatações, torna-se evidente a relevância da construção de um programa na plataforma *Scratch* capaz de solucionar problemas envolvendo equações polinomiais de segundo grau, bem como de auxiliar os educandos no desenvolvimento do pensamento computacional.

2.4 A tecnologia integrada no ambiente escolar indígena

No contexto dos povos indígenas no Brasil, os potiguaras são destacados como pertencentes à família linguística tupi, conforme afirmam Cardoso e Guimarães (2012). Atualmente, eles adotam o português como língua principal, embora também estejam engajados na revitalização do tupi por meio da educação escolar indígena. Ao longo da história, os potiguaras têm mantido um contato significativo com a sociedade não-indígena, o que também é observado em outros grupos étnicos presentes no Nordeste.

De acordo com os dados do Censo Demográfico de 2010, realizado pelo Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística (IBGE), o estado da Paraíba abriga uma população indígena de aproximadamente 19 mil pessoas, sendo a etnia Potiguara a mais representativa. Essa população está distribuída em 32 aldeias, concentradas principalmente nos municípios de Rio Tinto, Marcação e Baía da Traição.

No âmbito educacional, as instituições de ensino estabelecidas em áreas indígenas têm o compromisso de manter em seus planos pedagógicos os aspectos culturais da comunidade em que estão inseridas. Essa prática permite que os educandos tenham uma familiarização com os conteúdos propostos e, ao mesmo tempo, possam valorizar e preservar suas raízes culturais.

A educação indígena, conforme definida pelas diretrizes operacionais das escolas da rede estadual de educação da Paraíba (PARAÍBA, 2023), é uma modalidade de ensino específica e diferenciada. Ela é fundamentada nos princípios da igualdade social, da especificidade, do bilinguismo e da interculturalidade.

A implementação das Tecnologias Digitais de Informação e Comunicação (TDIC) no espaço escolar indígena é de suma relevância, visto que esses recursos trazem novas possibilidades de aprendizagem para os povos originários brasileiros. As TDIC, como computadores, *tablets*, *softwares* educacionais, aplicativos e outras ferramentas digitais, permitem o acesso a novos conteúdos, linguagens e metodologias pedagógicas, enriquecendo o processo de ensino e aprendizagem.

Nesse sentido, a Base Nacional Comum Curricular - BNCC (2018) destaca a

importância da incorporação das TDIC nas práticas pedagógicas e no currículo como objeto de aprendizagem. Segundo a BNCC (2018), essa incorporação requer atenção especial e não pode mais ser negligenciada pelas escolas. É preciso repensar os projetos pedagógicos com o olhar de utilização das tecnologias e recursos digitais tanto como meio, ou seja, como apoio e suporte à implementação de metodologias ativas e à promoção de aprendizagens significativas, quanto como um fim, promovendo a democratização ao acesso e incluindo os estudantes no mundo digital.

De acordo com os Parâmetros Curriculares Nacionais - PCN (1998), é percebido que o avanço das tecnologias da informação possibilita a ocorrência de aprendizagem em diferentes locais e por meio de diferentes recursos. Nesse sentido, as habilidades de criar, inovar, imaginar, questionar, encontrar soluções e tomar decisões com autonomia estão se tornando cada vez mais importantes. A escola desempenha um papel significativo ao contribuir para a formação de indivíduos ativos e agentes criadores de novas formas culturais.

Anjos e Silva (2018) propõem que a incorporação das TDIC no currículo escolar exija a utilização de tecnologias avançadas e estratégias pedagógicas que valorizem diferentes formas de ensino e aprendizagem. Eles defendem que as instituições de ensino devem se tornar um espaço multicultural e democrático, aberto a diversas discussões. Segundo os autores, a integração da tecnologia ao currículo escolar pode ser um projeto inovador com potencial pedagógico para melhorar a aprendizagem dos educandos e, eventualmente, contribuir para a transformação social.

No contexto das escolas indígenas, a incorporação das TDIC pode ser vista como uma oportunidade de respeitar e valorizar as tradições e saberes ancestrais desses povos, ao mesmo tempo em que se busca promover o diálogo intercultural e a ampliação de horizontes. Além disso, a utilização das TDIC pode contribuir para a formação de cidadãos mais críticos, participativos e conectados com as transformações do mundo atual.

Diante dessa perspectiva, torna-se fundamental revisitar a proposta pedagógica da escola indígena e investir na formação continuada de professores. Isso inclui o desenvolvimento de competências digitais, a reflexão sobre o papel das TDIC no processo educativo e o planejamento de atividades pedagógicas inovadoras, que integrem as tecnologias de forma significativa e ética. A partir desse investimento, as TDIC podem se tornar uma ferramenta valiosa para a promoção da educação intercultural e a valorização da diversidade cultural brasileira.

3 CONSIDERAÇÕES METODOLÓGICAS

3.1 Apresentação do contexto da pesquisa

O objetivo geral desta pesquisa é investigar o papel da ferramenta *Scratch* no processo de ensino-aprendizagem de equações polinomiais do segundo grau. Para isso, a pesquisa foi conduzida na Escola Estadual Indígena de Ensino Fundamental e Médio Cacique Domingos Barbosa dos Santos, localizada na cidade de Rio Tinto - PB, especificamente na aldeia Jaraguá, com estudantes do 1º ano do Ensino Médio.

A relevância deste estudo decorre das dificuldades frequentemente encontradas por muitos estudantes na compreensão e aplicação de conceitos matemáticos, especialmente no que se refere às equações polinomiais do segundo grau. Nesse contexto, a tecnologia educacional oferece recursos que podem contribuir para tornar o processo de ensino e aprendizagem mais efetivo, motivador e facilitar o desenvolvimento do pensamento computacional.

Dessa forma, esta pesquisa tem como objetivo geral avaliar o potencial da ferramenta *Scratch* para aprimorar o ensino das equações polinomiais de segundo grau. Para alcançar esse objetivo, foram elaboradas duas oficinas pedagógicas realizadas no laboratório de informática da escola. Após a conclusão de cada oficina, questionários foram aplicados aos estudantes para avaliar suas percepções em relação ao ensino por meio de recursos tecnológicos.

Os resultados obtidos nesta pesquisa poderão fornecer subsídios para a criação de estratégias pedagógicas mais eficientes, com ênfase em tecnologias educacionais, no ensino de matemática. Além disso, espera-se que os resultados contribuam para uma compreensão mais aprofundada do impacto do uso do *Scratch* no processo de ensino-aprendizagem de equações polinomiais do segundo grau, bem como para a identificação de possíveis melhorias e aprimoramentos no uso dessa ferramenta.

3.2 Classificação da pesquisa

Nossa pesquisa foi classificada de acordo com a abordagem do objeto investigado, os objetivos e os procedimentos técnicos adotados. De acordo com Gil (2002), classificamos nossa pesquisa como qualitativa, exploratória, estudo de caso e pesquisa participante.

A pesquisa qualitativa, conforme Gil (2002), depende de diversos fatores, como a natureza dos dados coletados, a extensão da amostra, os instrumentos de pesquisa e os

pressupostos teóricos que orientam a investigação. Essa abordagem envolve uma sequência de atividades, incluindo a redução e categorização dos dados, interpretação e redação do relatório.

Em nosso trabalho, realizamos uma análise qualitativa ao criar uma proposta didática para o ensino de equações polinomiais de segundo grau utilizando a ferramenta tecnológica *Scratch*. Posteriormente, aplicamos essa proposta a uma turma do 1° ano do Ensino Médio.

No que diz respeito aos objetivos, nossa pesquisa se caracteriza como exploratória. Segundo Gil (2002), a pesquisa exploratória busca proporcionar uma maior familiaridade com o problema, tornando-o mais explícito ou construindo hipóteses. Seu planejamento é flexível, permitindo a consideração de diversos aspectos relacionados ao tema estudado. Portanto, adotamos uma abordagem exploratória ao desenvolver o conteúdo de equações polinomiais do segundo grau por meio do *Scratch*.

Quanto aos procedimentos técnicos, nossa pesquisa foi classificada como estudo de caso e pesquisa participante, conforme definido por Gil (2002). O estudo de caso consiste em um estudo aprofundado e detalhado de um ou poucos objetos, buscando obter um amplo conhecimento sobre eles. Nesse sentido, aprofundamo-nos em nosso tema de pesquisa para obter um conhecimento detalhado sobre o uso da tecnologia no ensino de Matemática e o desenvolvimento do pensamento computacional.

A pesquisa participante, também mencionada por Gil (2002), envolve a interação entre os pesquisadores e os participantes da pesquisa. Essa abordagem distingue-se entre a ciência popular e a ciência dominante, considerando a primeira como um conhecimento derivado do senso comum, que permite ao homem criar, trabalhar e interpretar a realidade com base nos recursos oferecidos pela natureza. Dessa forma, utilizamos a pesquisa participante como método de investigação, interagindo constantemente com os estudantes. Um exemplo dessa interação foi o desenvolvimento do *software* no *Scratch* para o cálculo de equações polinomiais de segundo grau.

3.3 População e amostra

A pesquisa teve como participantes os educandos do Ensino Médio da Escola Estadual Indígena de Ensino Fundamental e Médio Cacique Domingos Barbosa dos Santos, localizada na aldeia Jaraguá, município de Rio Tinto - PB. A instituição de ensino está inserida na comunidade indígena Potiguara, onde a economia é baseada principalmente na agricultura e pesca em manguezais. Na Figura 2, é possível visualizar a fachada da escola onde a pesquisa

foi desenvolvida.

Figura 2 - Fachada da escola

Fonte: Acervo da pesquisa (2023).

A escola foi criada em 1993 com o nome Escola Municipal de 1° Grau Epitácio Pessoa, porém, após lutas pela retomada das terras indígenas potiguaras, foi reconquistada pelo município em 2004 e estadualizada em 2006, passando a se chamar Escola Estadual Indígena de Ensino Fundamental e Médio Cacique Domingos Barbosa dos Santos. A instituição de ensino oferece creche, educação especial, pré-escola, Ensino Fundamental (anos iniciais e finais), Ensino Médio e Educação de Jovens e Adultos, totalizando cerca de 400 alunos matriculados.

A amostra utilizada na pesquisa foi composta por estudantes do 1° ano do Ensino Médio da escola, no horário noturno. Nesta turma, estão matriculados 12 estudantes. Inicialmente, participaram da etapa de atividade diagnóstica um total de 7 estudantes. Na primeira oficina, estiveram presentes 9 estudantes, enquanto na última oficina compareceram 7 estudantes.

A escola em questão possui um total de nove salas de aula, uma sala de informática equipada com sete computadores e materiais para robótica. Além disso, a biblioteca está localizada no mesmo ambiente da sala de informática.

3.4 Etapas e instrumentos da pesquisa

A realização da pesquisa foi conduzida seguindo as seguintes etapas e instrumentos para coleta de dados:

Etapa 1 - Utilizamos as indicações contidas na BNCC, destacando as competências e habilidades, a fim de estabelecer uma relação com o objeto de estudo da equação polinomial do segundo grau. Essa associação tem como objetivo principal auxiliar na elaboração da proposta didática.

Etapa 2 - Diagnosticamos o nível de compreensão dos educandos em relação às equações polinomiais do segundo grau por meio de uma atividade diagnóstica composta por cinco questões. O objetivo principal dessa atividade foi identificar a familiaridade dos alunos com as equações polinomiais do segundo grau, um conteúdo já abordado no Ensino Fundamental, além de avaliar sua habilidade em resolver problemas dentro desse contexto. A atividade abordou conceitos fundamentais, como identificar os coeficientes da equação, determinar o discriminante e utilizar a fórmula de Bhaskara para encontrar as raízes. Após a aplicação da atividade diagnóstica, foram coletados os dados das respostas dos alunos. Esses dados serão analisados para fornecer uma visão geral do nível de compreensão da turma em relação às equações polinomiais de segundo grau.

Etapa 3 - Elaboramos e aplicamos uma primeira oficina pedagógica com o objetivo de ensinar aos educandos as principais funções da plataforma *Scratch*, destacando seus códigos, blocos, área de edição e outros aspectos. Além disso, auxiliamos os educandos na elaboração de programas simples, como a criação de movimentos para um ator. Isso teve o intuito de familiarizá-los com o ambiente do *Scratch*. Posteriormente, aplicamos um *quiz* desenvolvido no *Scratch*, com uma interface contextualizada no tema indígena, contendo problemas relacionados a equações polinomiais do segundo grau. Por fim, foi entregue aos educandos um questionário abordando temas como o conhecimento prévio da plataforma, a utilidade do *Scratch* como ferramenta para aprender programação e a influência da temática indígena em sua motivação para participar do *quiz*, entre outros questionamentos.

Etapa 4 - Desenvolvemos uma segunda oficina pedagógica na qual os educandos foram guiados a construir um *software* na plataforma *Scratch* com o objetivo de auxiliar na resolução de equações polinomiais do segundo grau e, ao mesmo tempo, desenvolver o pensamento computacional. Inicialmente, entregamos uma atividade na qual eles deveriam calcular o valor do delta e determinar as raízes. Em seguida, fornecemos orientações passo a passo para auxiliar os educandos na elaboração da programação.

Uma vez concluída a construção do *software*, os resultados da atividade foram registrados nele, permitindo verificar se as respostas estavam corretas. Dessa forma, aplicamos a metodologia da matemática investigativa, que “possibilita ao aluno pensar a partir de uma dinâmica que envolve observações, descobertas, erros, acertos e, fundamentalmente,

decisões" (LAMONATO, 2007, p. 68). Essa proposta aplicada nos permitiu analisar as percepções dos educandos em relação ao uso da plataforma *Scratch* no estudo da equação polinomial de segundo grau e sua contribuição para o desenvolvimento do pensamento computacional.

Além disso, retomamos a proposta do *quiz* com a temática indígena, porém, agora com o suporte da programação desenvolvida para sua resolução. Por fim, aplicamos um questionário para avaliar as percepções dos educandos, incluindo questões sobre se eles acreditam que a tecnologia pode auxiliar no aprendizado da Matemática, o nível de interesse em aprender Matemática por meio da tecnologia e o uso do *Scratch*, entre outros questionamentos.

Etapa 5 - Avaliamos a eficácia de um *software* desenvolvido no *Scratch* com foco na temática indígena. O *software* consistiu em um *quiz* com 10 questões relacionadas a equações polinomiais do segundo grau, com um diferencial visual e musical que incorporou elementos ilustrativos representativos da cultura indígena.

Para avaliar essa proposta, incluímos perguntas específicas no questionário aplicado ao final da primeira oficina. Uma dessas perguntas buscou avaliar a utilidade do *quiz* desenvolvido no *Scratch* para ajudar os educandos a compreender melhor o conteúdo de equações polinomiais do segundo grau.

Através dessa pergunta, foi possível obter o *feedback* dos participantes sobre a eficácia do *quiz* como ferramenta de apoio ao aprendizado do conteúdo matemático. O objetivo era entender se o *software*, no formato de *quiz*, com a temática indígena, contribuiu de forma significativa para melhorar a compreensão dos alunos sobre as equações polinomiais do segundo grau.

Essa etapa de avaliação permitiu analisar a percepção dos educandos em relação à utilidade do *quiz* desenvolvido no *Scratch* como um recurso para aprimorar a compreensão do conteúdo estudado. Os resultados obtidos no questionário fornecerão informações relevantes sobre a eficácia do *software* e sua contribuição para o processo de aprendizagem dos alunos.

Assim, a avaliação da utilidade do *quiz* no auxílio à compreensão das equações polinomiais do segundo grau, juntamente aos demais questionamentos relacionados à temática indígena, contribuiu para uma análise abrangente do impacto do *software* no aprendizado dos educandos. Essa avaliação auxiliará na melhoria contínua das estratégias de ensino e no desenvolvimento de recursos tecnológicos mais efetivos para o estudo da Matemática.

Etapa 6 - Avaliamos as potencialidades e possíveis dificuldades associadas ao desenvolvimento de um *software* educativo na plataforma *Scratch*, destinado ao cálculo das

equações polinomiais do segundo grau e sua utilização como ferramenta didática no ensino da Matemática. Para conduzir essa avaliação, aplicamos um questionário ao final de cada oficina, e os resultados obtidos serão posteriormente analisados e discutidos.

4 RESULTADOS E DISCUSSÕES

Neste capítulo, apresentaremos os resultados e discussões das três etapas da pesquisa. Na primeira etapa, realizamos uma sondagem diagnóstica por meio da entrega de uma atividade com questões de equações polinomiais do segundo grau aos alunos. O objetivo dessa etapa foi avaliar o entendimento dos educandos em relação ao conteúdo proposto.

Para a segunda etapa da pesquisa, realizamos uma oficina com alunos do 1° ano do Ensino Médio com o objetivo de introduzi-los à plataforma *Scratch*. Durante a oficina, os alunos responderam um *quiz* no *Scratch* com temática indígena, que incluiu questões sobre equações do segundo grau. Por fim, aplicamos um questionário fechado para avaliar os aspectos desenvolvidos na oficina.

Na última etapa da pesquisa, conduzimos uma oficina adicional com a mesma turma que participou das etapas anteriores. Nessa etapa, foi solicitado aos alunos que respondessem a uma atividade individual sobre equações do segundo grau e, em seguida, desenvolvessem um programa no *Scratch* para verificar seus resultados. Além disso, retomamos o *quiz* sobre temática indígena, permitindo agora que eles respondessem algumas questões utilizando o programa que haviam desenvolvido. Por fim, aplicamos um questionário semiaberto para avaliar as percepções dos alunos.

4.1 Atividade diagnóstica

No dia 24/04/2023, foi realizada a etapa de atividade diagnóstica (Apêndice A) em uma turma do 1° ano do Ensino Médio, no horário noturno. O objetivo desta investigação foi verificar a compreensão dos alunos sobre equações polinomiais de segundo grau, um conteúdo já abordado anteriormente no Ensino Fundamental. Sete educandos participaram deste teste. Durante a atividade, os estudantes foram fotografados enquanto respondiam às questões propostas, como ilustrado na Figura 3. Essa imagem destaca a seriedade e o engajamento dos alunos na atividade, reforçando a importância da proposta para a identificação de dificuldades e para o desenvolvimento da aprendizagem.

Figura 3 - Avaliando a compreensão em equações do segundo grau.

Fonte: Acervo da pesquisa (2023).

A atividade diagnóstica (Apêndice A) consistia em cinco questões relacionadas ao conteúdo de equações polinomiais do segundo grau. A primeira questão (Q1) solicitava que os educandos identificassem os coeficientes de uma determinada equação. Na segunda questão (Q2), foram apresentadas quatro alternativas para que os alunos identificassem a fórmula correta para calcular o valor de delta. Na terceira questão (Q3), foi fornecida uma equação para que os alunos calculassem o valor de delta, e em seguida, identificassem entre as alternativas disponíveis qual seria a correta. Na quarta questão (Q4), pedia-se que identificassem, dentre as opções apresentadas, qual seria a fórmula correta para obter as raízes de uma equação de segundo grau. Por fim, na quinta questão (Q5) foi apresentada uma equação para que as raízes pudessem ser calculadas, e os alunos deveriam identificar a opção correta. Na Tabela 1, detalhamos cada questão com seus enunciados, alternativas, respostas corretas e o número de estudantes que acertaram e erraram a atividade.

Tabela 1 - Desempenho dos alunos em uma atividade de equações de segundo grau

Questão	Enunciado da questão	Alternativas	Resposta correta	N° de alunos que acertaram	N° de alunos que erraram
Q1	Quais são os coeficientes da equação $x^2 + 2x - 6 = 0$?	—	—	4	3
Q2	Qual das opções abaixo é a fórmula para calcular o delta	a)$\Delta = b^2 - 4ac$ b)$\Delta = - b^2 - 4ac$	a	7	—

	(Δ) de uma equação?	c)$\Delta = b^2 + 4ac$ d)$\Delta = - b^2 + 4ac$			
Q3	Qual das opções abaixo é o valor de delta (Δ) na equação de 2° grau $2x^2 + 5x - 3 = 0$?	a) $\Delta = 25$ b) $\Delta = 49$ c) $\Delta = 36$ d) $\Delta = 81$	b	5	2
Q4	Qual das opções abaixo representa corretamente a fórmula para encontrar as raízes de uma equação do 2° grau $ax^2 + bx + c = 0$?	a)$x' = \frac{-b+\sqrt{\Delta}}{2.a}$ $x'' = \frac{-b-\sqrt{\Delta}}{2.a}$ b)$x' = \frac{-a+\sqrt{\Delta}}{2.b}$ $x'' = \frac{-a-b\sqrt{\Delta}}{2.b}$ c)$x' = \frac{-c+\sqrt{\Delta}}{2.a}$ $x'' = \frac{-c-\sqrt{\Delta}}{2.a}$	a	7	—
Q5	Qual das opções abaixo representa corretamente as raízes da equação do segundo grau $x^2 + 2x - 3 = 0$?	a)$x = - 3,\ x = 1$ b)$x = 2,\ x = - 1$ c)$x = - 1, x = - 2$ d)$x = - 4,\ x = 2$	a	2	5

Fonte: Elaboração própria (2023).

Com base nos resultados obtidos, pode-se afirmar que todos os sete alunos foram capazes de identificar corretamente as fórmulas para calcular o delta e as raízes de uma equação polinomial de segundo grau nas questões Q2 e Q4. No entanto, na questão Q5, que envolvia o cálculo das raízes da equação, observou-se que houve uma frequência maior de erros por parte dos alunos.

Esses resultados oferecem percepções valiosas para o aprimoramento da prática pedagógica do educador, visando melhorias no processo de aprendizagem dos educandos. Ao identificar os erros cometidos na resolução da atividade, o educador ganha a oportunidade de direcionar suas intervenções e ajustar sua abordagem pedagógica para lidar com as dificuldades específicas enfrentadas pelos alunos.

Dessa forma, é possível adotar estratégias educacionais mais eficazes, como a exploração de exemplos práticos, o uso de recursos visuais ou a implementação de atividades de reforço. Além disso, o educador pode reavaliar a sequência didática, introduzindo diferentes abordagens ou métodos de ensino que possam auxiliar na compreensão dos conceitos relacionados ao cálculo das raízes de uma equação polinomial.

A reflexão sobre os erros cometidos pelos alunos também possibilita uma análise mais aprofundada das possíveis causas desses equívocos. Pode-se considerar fatores como falta de clareza na apresentação do conteúdo, dificuldades de interpretação das questões ou

deficiências no domínio das habilidades matemáticas prévias. Com base nessa análise, o educador pode adotar abordagens diferenciadas, como explicar conceitos de maneira mais detalhada, fornecer instruções claras ou oferecer atividades de revisão para fortalecer as bases matemáticas dos alunos.

Aprimorar a prática pedagógica é essencial para promover um ambiente de aprendizagem mais eficiente e estimulante. Ao analisar os erros e ajustar as estratégias educacionais, o educador busca proporcionar aos alunos uma melhor compreensão dos conceitos matemáticos, facilitando sua progressão escolar. O processo contínuo de avaliação e aprimoramento permite uma educação mais efetiva, fornecendo aos alunos as ferramentas necessárias para alcançar um melhor desempenho e uma compreensão mais sólida dos conteúdos abordados.

Almeida (2014) enfatiza que a tecnologia é uma ferramenta fundamental para promover igualdade de oportunidades no setor educacional, pois melhora a maneira de disseminar e gerir o conhecimento. Eles argumentam que é crucial que os professores estejam cientes da importância do uso de tecnologias na área educacional para proporcionar aos alunos novas formas de aprendizagem e interatividade.

No entanto, é importante ressaltar que a tecnologia não deve ser vista como uma solução única para os desafios do ensino da Matemática. Ela pode ser uma ferramenta útil para complementar as aulas e ajudar a tornar o aprendizado mais interativo e envolvente, mas é necessário que os professores possam orientar os alunos a utilizá-la de forma adequada e efetiva.

Em resumo, os resultados apontam para a relevância da tecnologia no ensino da Matemática, mas também destacam a necessidade de aprimorar os métodos de ensino e de proporcionar aos alunos um ambiente de aprendizado estimulante e eficaz, que os ajude a desenvolver habilidades e competências necessárias para a resolução de problemas matemáticos.

4.2 Oficina 1: Explorando o *Scratch* e a aplicação do *quiz* da temática indígena

No dia 02/05/2023, realizamos a primeira oficina de nossa pesquisa. Durante a atividade, apresentamos a plataforma *Scratch*, fornecendo uma descrição abrangente de suas funcionalidades e aplicações. Além disso, destacamos os principais benefícios da programação para o ensino da matemática, como o estímulo à criatividade, o desenvolvimento do raciocínio lógico, a capacidade de resolver problemas, a melhoria da concentração, o

trabalho em equipe e o aprimoramento do desempenho.

Os nove estudantes presentes criaram uma conta no *Scratch* para acessar todas as ferramentas disponíveis. Em seguida, apresentamos os principais itens contidos na plataforma, como os códigos de movimento, aparência, som, eventos, controle, sensores, operadores, variáveis e meus blocos. Os estudantes foram apresentados à área de edição, em que os blocos são montados para criar programas, e ao palco de visualização, onde é possível visualizar a execução dos programas. No palco de exibição, os alunos podem escolher um ator e um cenário para a execução dos programas.

Durante a oficina, foram construídos alguns programas simples, como a interação com um ator e fazer um leão andar. Esses exercícios foram projetados para ajudar os alunos a se familiarizarem com a plataforma *Scratch*, já que muitos deles nunca haviam ouvido falar desse recurso tecnológico.

A maioria dos alunos demonstrou compreensão dos conceitos apresentados e conseguiu criar programas simples usando a plataforma. Na Figura 4, podemos observar alguns educandos tendo seus primeiros contatos com o ambiente do *Scratch*.

Figura 4 - Educandos explorando o ambiente do *Scratch*.

Fonte: Acervo da pesquisa (2023).

Durante uma etapa posterior da oficina, os estudantes participaram de um *quiz* composto por dez questões relacionadas ao conteúdo de equações polinomiais do segundo grau. O objetivo do *quiz* era avaliar a compreensão dos alunos em relação ao conteúdo abordado na oficina, além de fornecer uma avaliação imediata sobre seu desempenho.

As questões do *quiz* abordaram diferentes aspectos, incluindo a identificação das fórmulas corretas para os cálculos do valor de delta e das raízes. Além disso, foram incluídas

questões sobre a identificação dos coeficientes, o cálculo do valor de delta e a determinação das raízes, assim como a soma e o produto dessas raízes. Também foram apresentadas questões de verdadeiro ou falso relacionadas à definição de uma equação polinomial do segundo grau.

Cada questão respondida corretamente pelos participantes concedia 10 pontos, que eram exibidos na parte superior esquerda da interface do *quiz*. Através dessa interface, os alunos podiam visualizar as perguntas, selecionar suas respostas e verificar imediatamente se estavam corretas ou não.

É importante ressaltar que os alunos foram incentivados a anotar as questões para poder responder com mais precisão e segurança durante o *quiz*. As perguntas eram exibidas por um período de 10 segundos, enquanto as alternativas permaneciam disponíveis por tempo indeterminado, permitindo que os alunos tivessem tempo suficiente para ler e compreender cada alternativa.

A Figura 5 ilustra a interface utilizada para a realização do *quiz*. Além de exibir a pontuação parcial e total dos alunos, a interface permitia que eles acompanhassem seu progresso e identificassem quais questões precisavam de mais atenção.

Figura 5 - Interface do *quiz* em temática indígena.

Fonte: Elaboração própria (2023).

Como é possível observar na interface ilustrada, o *quiz* tinha como temática a cultura indígena, o que foi escolhido devido à localização da escola em uma área habitada pela comunidade indígena Potiguara. Buscamos, assim, criar um contexto familiar aos educandos e

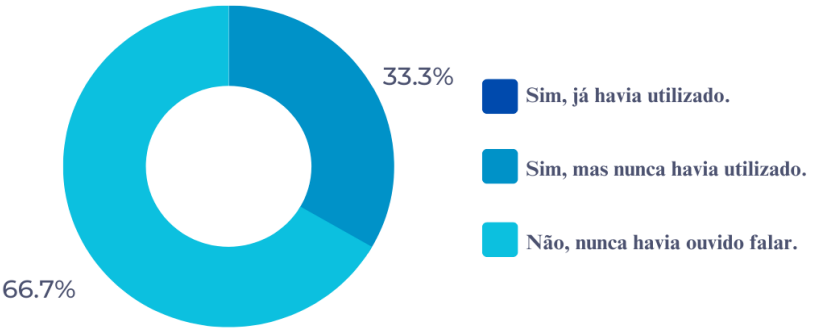
propiciar a valorização da cultura local. Além disso, durante toda a execução do *quiz*, o som ambiente com instrumentos acústicos típicos da cultura indígena era emitido diretamente pelo próprio *quiz*, a fim de proporcionar uma experiência imersiva e envolvente para os participantes.

Após a finalização da oficina, buscamos avaliar o impacto do uso da ferramenta *Scratch* no aprendizado dos participantes e suas percepções sobre a atividade desenvolvida. Para isso, entregamos aos educandos um questionário fechado (Apêndice B) com o objetivo de coletar informações sobre suas impressões em relação à oficina.

O questionário fechado (Apêndice B) aplicado consistiu em dez perguntas, das quais destacamos cinco a seguir. Os resultados completos podem ser encontrados no Apêndice C, incluindo a primeira pergunta, que avaliava o conhecimento prévio dos participantes em relação à ferramenta *Scratch*.

Essa pergunta tinha como objetivo determinar se a oficina poderia ser considerada uma novidade para os participantes ou se eles já possuíam algum conhecimento prévio sobre o assunto. Na Figura 6, apresentamos em detalhes as informações coletadas em relação a essa questão.

Figura 6 - Gráfico do conhecimento prévio dos alunos sobre o *Scratch*.



Fonte: Elaboração própria (2023).

Analisando o gráfico, observamos que 6 dos 9 alunos participantes da oficina (66,7%) nunca tinham ouvido falar da plataforma *Scratch* e tiveram o seu primeiro contato com a ferramenta durante a atividade. Os outros 3 alunos (33,3%) já tinham ouvido falar do *Scratch* antes, mas ainda não tinham tido a oportunidade de utilizá-lo.

No questionário aplicado aos alunos também buscamos avaliar se o *Scratch* seria uma ferramenta útil para aprender programação. Os resultados obtidos foram analisados e representados no gráfico apresentado na Figura 7.

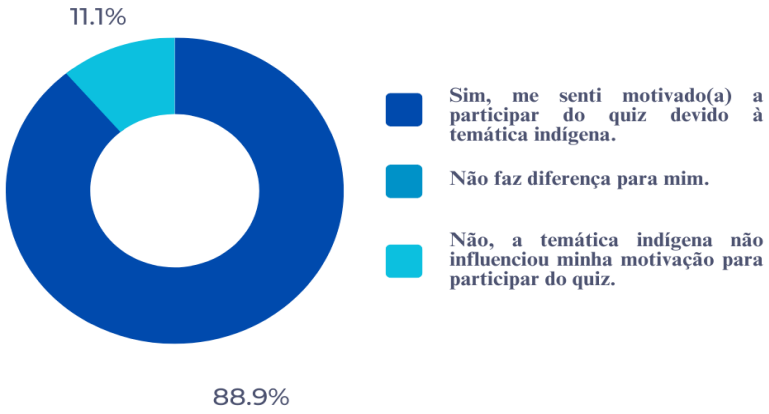
Figura 7 - Gráfico sobre a utilidade do *Scratch* para aprender programação.

Fonte: Elaboração própria (2023).

Todos os nove alunos (100%) que participaram desta etapa da pesquisa consideram o *Scratch* como uma ferramenta de fácil uso que permite criar projetos interessantes e dinâmicos. De acordo com Resnick (2012), a proposta do *Scratch* é engajar todas as pessoas, independentemente de sua origem ou interesse, na criação de suas próprias histórias interativas, jogos, animações e simulações. A ideia não é preparar as pessoas para se tornarem programadores profissionais, mas sim permitir que todos possam se expressar criativamente por meio da programação. Esse resultado da pesquisa corrobora a visão de Resnick, uma vez que todos os participantes foram capazes de criar projetos interessantes e dinâmicos usando a ferramenta do *Scratch*, sem necessidade de habilidades técnicas avançadas em programação.

Ao propor o desenvolvimento de um *quiz* no *Scratch* com temática indígena, questionamos os educandos se a escolha do tema influenciou sua motivação em participar da atividade. A escolha dessa temática foi feita porque a escola está localizada em uma aldeia chamada Jaraguá, onde habitam indígenas da etnia Potiguara, tornando a temática relevante para a comunidade escolar. Como resultado, a Figura 8 apresenta os dados coletados durante a pesquisa.

Figura 8 - Gráfico sobre a motivação dos educandos em participar do *quiz* com temática indígena.



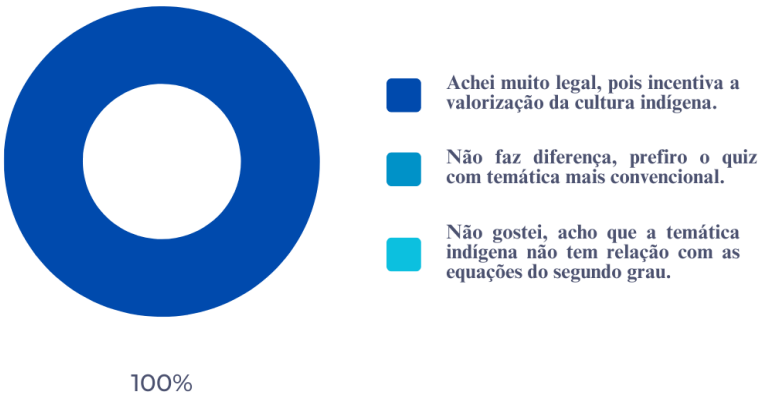
Fonte: Elaboração própria (2023).

Com base nos dados apresentados no gráfico, verificou-se que a maioria significativa dos estudantes (88,9%) se sentiu motivada a participar do *quiz* devido à temática indígena. Essa alta taxa de motivação indica que o ensino de Matemática pode se tornar mais eficaz ao ser relacionado às culturas e tradições dos estudantes. Essa constatação está em consonância com a afirmação de D'Ambrósio (2018), segundo a qual o professor pode despertar a motivação dos educandos ao abordar o conteúdo de forma mais contextualizada às suas realidades culturais. Além disso, é fundamental que o professor esteja aberto ao diálogo com os estudantes e à aprendizagem sobre suas tradições e cultura, visando promover um ensino mais inclusivo e acessível.

Ao analisar especificamente o *quiz* desenvolvido com a temática indígena, observou-se que oito dos nove alunos participantes (88,9%) afirmaram sentir-se motivados a participar. Esse resultado evidencia que a abordagem utilizada na concepção do *quiz*, que envolveu a cultura indígena, conseguiu despertar o interesse dos alunos e estabelecer uma conexão mais profunda entre o conteúdo ensinado e suas realidades culturais.

Além disso, buscamos também conhecer a perspectiva dos educandos em relação ao uso da temática indígena no *quiz* de equações polinomiais de segundo grau. Os participantes foram questionados sobre suas opiniões e os resultados estão detalhados na Figura 9:

Figura 9 - Gráfico da opinião dos educandos sobre o uso da temática indígena no *quiz* de equações de segundo grau.



Fonte: Elaboração própria (2023).

Com base nos resultados obtidos, constatou-se que a proposta do *quiz* foi considerada interessante por todos os 9 estudantes participantes (100%). Essa percepção positiva pode ser atribuída à presença de um personagem indígena na interface do *quiz* e aos sons que remetiam aos instrumentos musicais utilizados pelos povos originários.

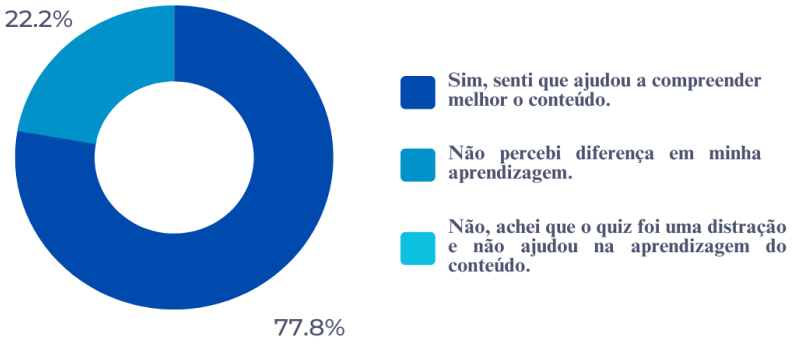
A inclusão do personagem indígena na interface do *quiz* despertou o interesse dos participantes, proporcionando uma representação visual direta da cultura. Além disso, o uso dos sons característicos ao longo da dinâmica reforçou essa conexão, envolvendo os estudantes de forma auditiva e imersiva.

Esses elementos visuais e sonoros, em sintonia com a proposta de valorização e disseminação da cultura indígena, contribuíram para a atratividade e o interesse dos participantes pelo *quiz*. A presença da personagem indígena e dos sons relacionados à cultura indígena criaram uma atmosfera envolvente, permitindo que os estudantes se sentissem mais imersos e engajados durante a atividade.

Portanto, pode-se afirmar que a utilização da personagem indígena na interface e dos sons culturais durante a execução do *quiz* foi eficaz na promoção do interesse dos estudantes, destacando-se como elementos positivos que contribuíram para o êxito da proposta.

Em outra questão, indagamos aos educandos sobre a utilidade do *quiz* desenvolvido no *Scratch*, abordando a temática indígena, para a aprendizagem do conteúdo de equações do segundo grau. Os resultados dessa análise estão apresentados de forma detalhada na Figura 10.

Figura 10 - Gráfico da percepção dos educandos sobre o uso do *quiz* temático na compreensão das equações polinomiais do segundo grau.



Fonte: Elaboração própria (2023).

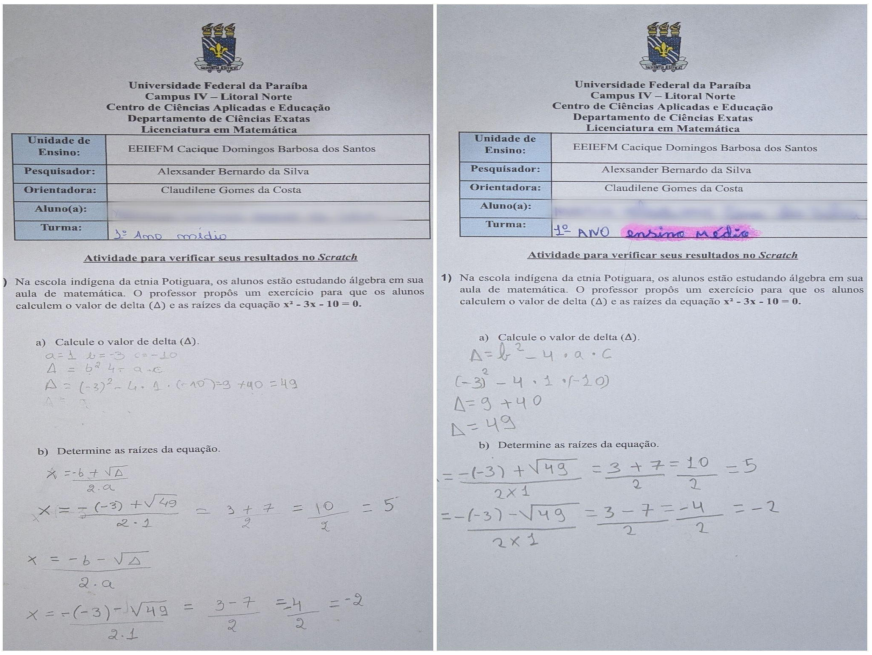
Dos participantes, 77,8% (7 estudantes) relataram uma melhoria significativa em sua compreensão das equações polinomiais do segundo grau com o uso do *quiz* temático. Eles destacaram a abordagem como envolvente e motivadora, o que facilitou a aplicação dos conceitos matemáticos. No entanto, 22,2% (2 estudantes) não perceberam diferenças significativas em sua aprendizagem com o *quiz*. Observou-se que alguns não anotavam as questões do *quiz* e acabavam chutando as respostas. Para promover a aprendizagem de todos os estudantes, é fundamental ressaltar a importância de registrar as questões e incentivar a verificação cuidadosa das soluções. Em resumo, o *quiz* temático demonstrou ser uma estratégia efetiva para a maioria, estimulando o engajamento e a compreensão das equações polinomiais.

4.3 Oficina 2: Explorando o potencial do *Scratch* para calcular equações polinomiais do segundo grau.

Em 11 de maio de 2023, conduzimos a última oficina como parte da nossa pesquisa. A sessão teve início às 19h25 e foi concluída às 21h30, contando com a participação de sete estudantes. Inicialmente, apresentamos uma introdução aos objetivos da oficina por meio de *slides*, com o intuito de guiar o desenvolvimento das atividades. Durante essa introdução, explicamos aos participantes que eles iriam responder, em primeiro lugar, a uma questão relacionada a uma equação polinomial do segundo grau. Em seguida, passaríamos para a criação de um programa no *Scratch*, com o propósito de verificar os resultados obtidos durante o processo de resolução da questão proposta. Por fim, retomaríamos o *quiz* temático, a fim de consolidar os conhecimentos adquiridos durante a oficina.

Durante a atividade individual proposta aos estudantes, foi feita uma breve contextualização do problema abordado. Em seguida, os alunos foram orientados a resolver duas questões específicas: a primeira delas, designada como letra a, exigia o cálculo do delta; enquanto a segunda questão, identificada como letra b, demandava a determinação das raízes da equação. Vale destacar que dos sete estudantes participantes da oficina, apenas seis responderam a essa atividade. Para ilustrar o processo de resolução adotado por dois estudantes, a Figura 11 foi incluída.

Figura 11 - Resolução de dois educandos.



Universidade Federal da Paraíba
Campus IV – Litoral Norte
Centro de Ciências Aplicadas e Educação
Departamento de Ciências Exatas
Licenciatura em Matemática

Unidade de Ensino:	EEIEFM Cacique Domingos Barbosa dos Santos
Pesquisador:	Alexsander Bernardo da Silva
Orientadora:	Claudilene Gomes da Costa
Aluno(a):	
Turma:	3º Ano médio

Atividade para verificar seus resultados no *Scratch*

) Na escola indígena da etnia Potiguara, os alunos estão estudando álgebra em sua aula de matemática. O professor propôs um exercício para que os alunos calculem o valor de delta (Δ) e as raízes da equação $x^2 - 3x - 10 = 0$.

a) Calcule o valor de delta (Δ).

$a=1 \quad b=-3 \quad c=-10$

$\Delta = b^2 - 4 \cdot a \cdot c$

$\Delta = (-3)^2 - 4 \cdot 1 \cdot (-10) = 9 + 40 = 49$

b) Determine as raízes da equação.

$x = \frac{-b \pm \sqrt{\Delta}}{2 \cdot a}$

$x = \frac{-(-3) + \sqrt{49}}{2 \cdot 1} = \frac{3 + 7}{2} = \frac{10}{2} = 5$

$x = \frac{-b - \sqrt{\Delta}}{2 \cdot a}$

$x = \frac{-(-3) - \sqrt{49}}{2 \cdot 1} = \frac{3 - 7}{2} = \frac{-4}{2} = -2$

Universidade Federal da Paraíba
Campus IV – Litoral Norte
Centro de Ciências Aplicadas e Educação
Departamento de Ciências Exatas
Licenciatura em Matemática

Unidade de Ensino:	EEIEFM Cacique Domingos Barbosa dos Santos
Pesquisador:	Alexsander Bernardo da Silva
Orientadora:	Claudilene Gomes da Costa
Aluno(a):	
Turma:	1º ANO ensino MÉDIO

Atividade para verificar seus resultados no *Scratch*

1) Na escola indígena da etnia Potiguara, os alunos estão estudando álgebra em sua aula de matemática. O professor propôs um exercício para que os alunos calculem o valor de delta (Δ) e as raízes da equação $x^2 - 3x - 10 = 0$.

a) Calcule o valor de delta (Δ).

$\Delta = b^2 - 4 \cdot a \cdot c$

$(-3)^2 - 4 \cdot 1 \cdot (-10)$

$\Delta = 9 + 40$

$\Delta = 49$

b) Determine as raízes da equação.

$= \frac{-(-3) + \sqrt{49}}{2 \times 1} = \frac{3 + 7}{2} = \frac{10}{2} = 5$

$= \frac{-(-3) - \sqrt{49}}{2 \times 1} = \frac{3 - 7}{2} = \frac{-4}{2} = -2$

Fonte: Acervo da pesquisa (2023).

Ao analisar as resoluções, fica evidente que os dois estudantes conseguiram solucionar corretamente o problema matemático, demonstrando habilidade no uso de padrões e sequências estabelecidas para esse tipo de questão. Além disso, é importante ressaltar que os outros quatro estudantes seguiram abordagens semelhantes em suas resoluções. Conforme discutido por Navarro e Sousa (2023), a utilização de padrões e sequências está intrinsecamente ligada ao PA e à resolução de problemas, uma vez que promove a generalização e a identificação de regularidades. Essa abordagem permite uma reflexão mais aprofundada sobre a relação entre a organização dos padrões e a formulação de generalizações.

Na questão a, os estudantes inicialmente identificaram os valores dos coeficientes presentes na equação para, em seguida, determinar o valor de delta. Já na questão b,

empregaram a fórmula de Bhaskara para encontrar as raízes do problema. Vale ressaltar que eles aplicaram a fórmula de Bhaskara separadamente, exatamente como proposto na atividade diagnóstica. Essa abordagem foi planejada com o intuito de prepará-los para a programação no *Scratch*, onde seria necessário realizar esse processo de construção da fórmula de maneira separada.

Ao finalizar esta etapa da resolução da atividade, solicitamos que os educandos acessassem a plataforma *Scratch* utilizando o usuário e senha cadastrados na oficina anterior. O objetivo desse momento foi permitir que eles desenvolvessem um programa capaz de resolver problemas de equações polinomiais do segundo grau. Dessa forma, eles poderiam verificar os resultados obtidos no processo de resolução da atividade proposta. Na Figura 12, é possível observar os educandos executando os passos para a construção do *software*.

Figura 12 - Construção do *Software* no *Scratch* pelos educandos**.**

Fonte: Acervo da pesquisa (2023).

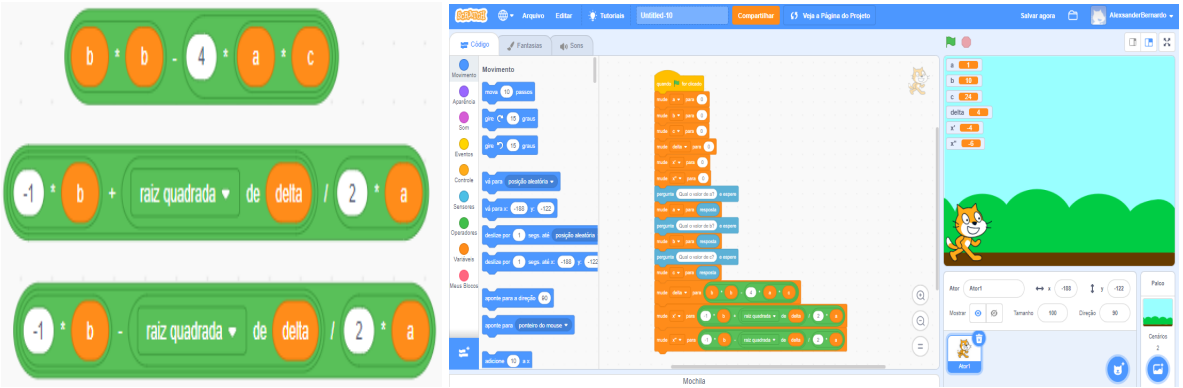
No primeiro instante, pedimos que os participantes escolhessem um ator e um cenário para a programação, dando-lhes total liberdade nas escolhas. Em seguida, iniciamos as orientações para a construção do *software*. O primeiro passo foi orientar os educandos na criação das variáveis que seriam utilizadas durante todo o processo de construção. Posteriormente, instruímos a busca de um bloco no código de eventos para iniciar a programação, além de utilizar outros blocos para a elaboração da proposta.

Durante o desenvolvimento do projeto, alcançamos uma etapa fundamental, que consistiu na montagem das fórmulas de delta e Bhaskara. Nesse momento, enfatizamos a importância de construir essas fórmulas na programação, a fim de obter resultados corretos

das equações. Essa abordagem revelou-se interessante, uma vez que os estudantes estavam habituados a escrever essas fórmulas em papel. Assim, executá-las em uma linguagem de programação apresentou-se como um desafio, mas também trouxe uma participação mais ativa no processo de aprendizagem.

Essa abordagem proporcionou aos estudantes uma experiência prática e realista, na qual puderam aplicar os conceitos matemáticos na construção do *software*. A Figura 13, apresentada abaixo, ilustra a montagem dos blocos das fórmulas, bem como a programação completa.

Figura 13 - Montagem dos blocos das fórmulas e programação completa.



Fonte: Elaboração própria (2023).

Após a conclusão de cada programa, os educandos foram instruídos a realizar uma verificação dos resultados da atividade. Inicialmente, verificamos o valor de delta e, em seguida, o valor da primeira raiz e da segunda raiz. No entanto, constatamos que surgiram erros por parte de alguns alunos na montagem dos blocos, principalmente na parte da construção da programação das fórmulas de calcular o valor de delta e das raízes. Esses erros resultaram em valores inconsistentes, levando os alunos a obter resultados totalmente diferentes do esperado.

Diante dessa situação, desenvolvemos uma abordagem para solucionar esses possíveis erros. Ao identificar resultados discrepantes, orientamos os educandos a realizar uma análise minuciosa da montagem dos blocos utilizados na programação. Ficou evidente que erros nessa etapa eram bastante frequentes, prejudicando a precisão dos resultados.

Para corrigir esses problemas, enfatizamos a importância de verificar cuidadosamente a construção das fórmulas e dos blocos utilizados. Caso algum erro fosse identificado, os passos de montagem deveriam ser repetidos a fim de corrigir o problema. Essa abordagem não apenas permitiu a verificação dos resultados obtidos, mas também possibilitou a

identificação e correção de eventuais erros relacionados à construção dos blocos.

Ao auxiliar os educandos na correção de erros de programação, pudemos melhorar a qualidade dos resultados obtidos e promover um maior entendimento dos conceitos envolvidos na resolução de problemas matemáticos por meio da programação.

No Apêndice G, disponibilizamos um tutorial em formato de vídeo que demonstra todos os passos utilizados para o desenvolvimento do *software,* além de fornecer o *link* de acesso ao ambiente do *Scratch* onde o *software* construído pode ser encontrado. Já no Apêndice H, apresentamos uma série de imagens capturadas em forma de *print* da plataforma *Scratch*, ilustrando os passos específicos do desenvolvimento da programação.

Depois de concluirmos as etapas de construção da programação e verificarmos os resultados da atividade, retomamos a proposta do *quiz* com temática indígena. Desta vez, os educandos puderam contar com o auxílio da programação desenvolvida no *Scratch* para resolver as equações polinomiais do segundo grau presentes no *quiz*.

Na Figura 14, é possível observar os educandos participando de forma interativa nessa dinâmica.

Figura 14 - Educandos resolvendo as questões do *quiz*, com auxílio da programação.

Fonte: Acervo da pesquisa (2023).

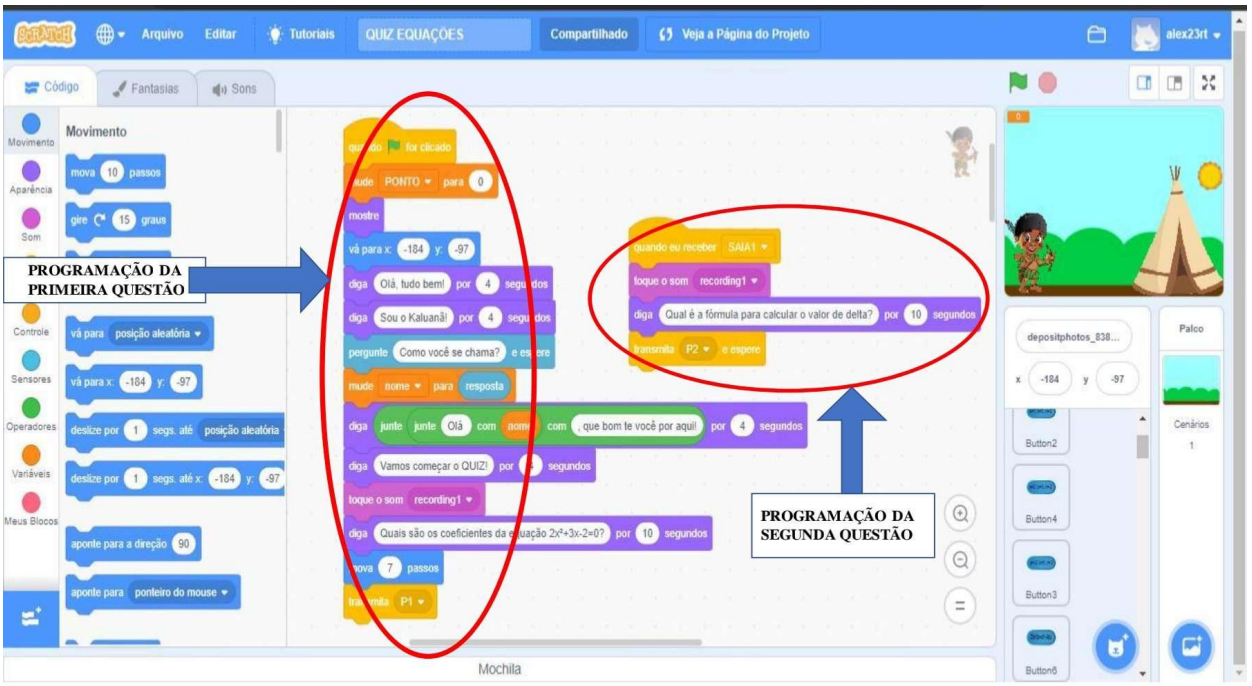
O *quiz* proposto aos educandos utilizou a programação como suporte, abrangendo questões relacionadas ao cálculo do valor de delta, determinação das raízes, além da soma e multiplicação das raízes encontradas. Cada questão que demandava cálculos mais precisos permitia que os educandos consultassem o *software* para obter respostas exatas. Eles, então, registravam suas respostas no *quiz*, o que contribuiu para uma maior precisão. É importante

ressaltar que resolver manualmente as questões é fundamental, visto que a tecnologia atua como um auxílio nesse processo de resolução. A integração do *quiz* com a programação desenvolvida no *Scratch* proporcionou um processo de aprendizagem dinâmico e altamente efetivo. Nesse contexto, a introdução da tecnologia no ambiente educacional oferece novas possibilidades de ensino, especialmente em uma sociedade cada vez mais tecnológica.

No que diz respeito à construção do *quiz* nesta etapa, foram implementadas algumas modificações nas questões que já haviam sido respondidas durante a primeira oficina pedagógica. Além disso, foram acrescentadas mais três questões, totalizando um conjunto de treze questões disponíveis no *quiz*.

Na Figura 15 a seguir, destacamos a programação de duas dessas questões específicas. A primeira questão tem como objetivo identificar os coeficientes da equação $2x^2 + 3x - 2 = 0$, enquanto a segunda busca identificar a fórmula correta para o cálculo do valor de delta.

Figura 15 - Montagem dos blocos de duas questões do *quiz*.



Fonte: Elaboração própria (2023).

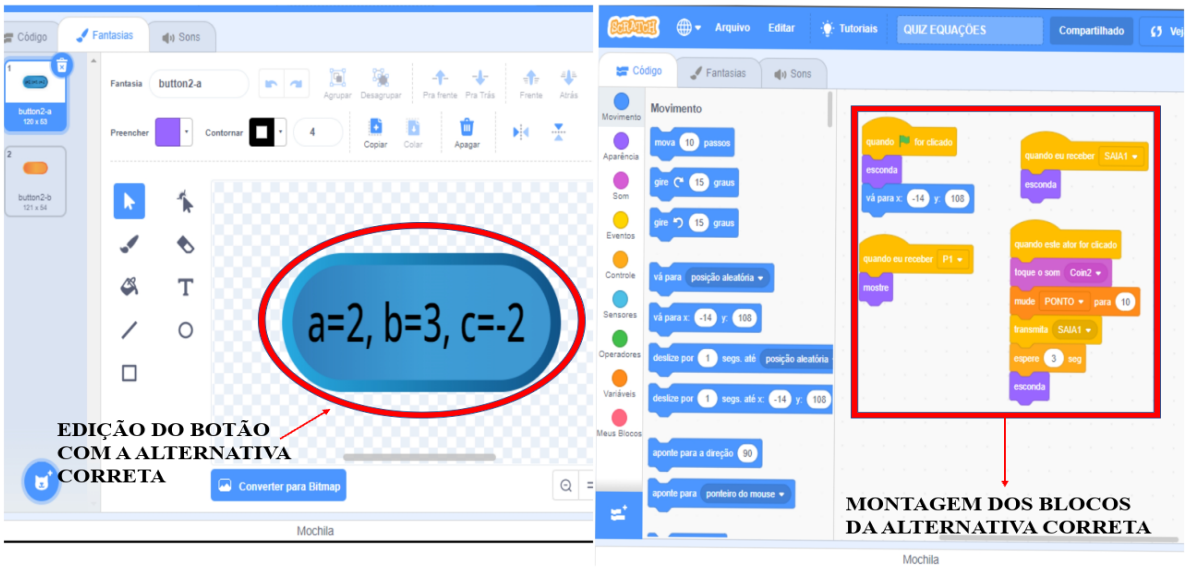
Uma das dificuldades encontradas durante a criação do *software* foi a ausência de atores indígenas e de uma representação visual de uma oca dentro das opções fornecidas pelo *Scratch*. Para contornar essa limitação, foi necessário realizar pesquisas externas. Por meio do *Google*, foi possível encontrar imagens adequadas, que foram posteriormente editadas na

ferramenta de fantasias disponível no próprio *Scratch*. Dessa forma, foi possível incluir um ator indígena e a representação visual da oca no projeto.

Além disso, para a construção do *software*, foram utilizados códigos relacionados a diferentes áreas, como movimento, aparência, som, eventos, sensores, operadores e variáveis.

Um aspecto fundamental a ser considerado é que cada questão do *quiz* exigiu a programação das alternativas correspondentes. As treze questões, juntamente com suas respectivas alternativas, foram desenvolvidas por meio de programação. A Figura 16 abaixo ilustra a programação para a questão que solicitava a identificação dos coeficientes da equação $2x^2 + 3x - 2 = 0$. Nesse exemplo específico, destacamos a alternativa correta.

Figura 16 - Programação detalhada de uma alternativa do *quiz*.



Fonte: Elaboração própria (2023).

A construção dessa questão envolveu o uso da ferramenta de seleção de atores no *Scratch*, onde selecionamos um botão específico chamado *Button2*. Na aba de fantasias, realizamos a edição desse botão, adicionando a resposta correta para a questão. Em seguida, procedemos à criação dos blocos de código correspondentes a alternativa, incluindo a atribuição de pontuação.

Nas duas alternativas incorretas, existem duas opções para proceder. A primeira opção é retornar à área de seleção de atores e adicionar dois novos botões para representar as alternativas incorretas. Esses botões podem ser personalizados e configurados com os valores dos coeficientes necessários para cada alternativa. A segunda opção é duplicar o botão já existente, fazendo as alterações necessárias nos valores dos coeficientes para representar as alternativas incorretas.

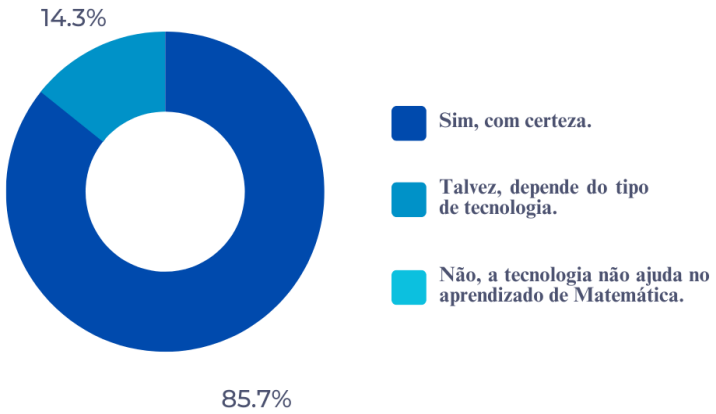
Ao montar os blocos de código para essas alternativas incorretas, a pontuação foi definida como zero, pois selecionar essas opções resultará em uma resposta errada para o *quiz*. Dessa forma, o sistema de pontuação adequado foi implementado para garantir a avaliação correta das respostas dos usuários.

No Apêndice G deste trabalho, disponibilizamos um *link* direto para o *quiz* com temática indígena, onde é possível visualizar a montagem de todos os blocos programados. Ao acessar o *link*, os usuários poderão examinar detalhadamente a estrutura das perguntas e alternativas utilizadas no *quiz*. Além disso, o *link* também permite que os participantes respondam diretamente as questões contidas no *quiz*.

No mesmo Apêndice, também é disponibilizado um *link* para acesso a um tutorial em formato de vídeo. Neste tutorial, são apresentados e detalhados os passos utilizados na construção do *software* na plataforma *Scratch*. Essa ferramenta adicional tem como objetivo auxiliar na compreensão e reprodução do processo de criação do *quiz*.

Após a conclusão da oficina, foi aplicado um questionário semiaberto (Apêndice E) aos participantes, contendo vinte perguntas. Nesta seção, discutiremos e analisaremos os resultados de cinco questões. No entanto, todos os resultados completos estão disponíveis no Apêndice F, incluindo uma pergunta específica sobre a utilização da tecnologia como auxílio no aprendizado de Matemática. Os resultados dessa questão estão detalhados na Figura 17.

Figura 17 - Gráfico de opinião dos estudantes: A tecnologia pode ajudar no aprendizado de Matemática?



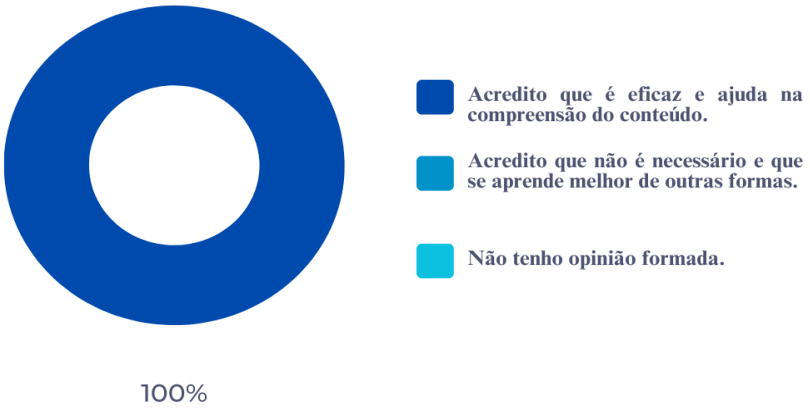
Fonte: Elaboração própria (2023).

Considerando os resultados obtidos, verifica-se que 87,7% dos estudantes (ou seja, 6 participantes) têm a opinião de que a tecnologia pode ser benéfica para o aprendizado de Matemática. Porém, 14,3% (representando 1 estudante) mencionaram que a efetividade dessa ajuda pode depender do tipo de tecnologia utilizada. Esses resultados evidenciam a relevância

da tecnologia no contexto da aprendizagem matemática, uma vez que os estudantes compreenderam a importância dos recursos tecnológicos em seu processo de aprendizagem.

Na pesquisa, abordamos o uso da tecnologia para o ensino de equações polinomiais do segundo grau e questionamos os educandos sobre sua experiência. Os resultados obtidos estão apresentados na Figura 18.

Figura 18 - Gráfico da opinião dos educandos sobre o uso da tecnologia para ensinar equações do segundo grau.



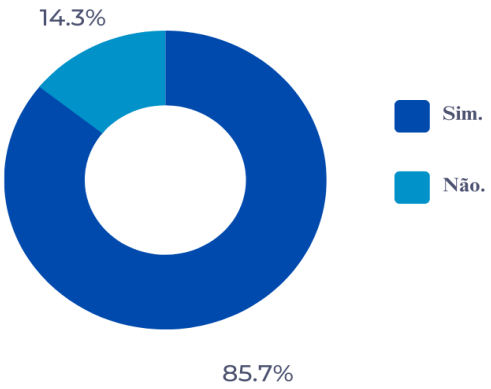
Fonte: Elaboração própria (2023).

O resultado obtido revela uma percepção unânime entre os estudantes participantes da pesquisa. Todos os sete educandos (100%) expressaram crença na eficácia e na utilidade da tecnologia como uma ferramenta para auxiliar no entendimento do conteúdo de equações polinomiais de segundo grau. Essa consistência nas respostas sugere uma forte percepção positiva em relação ao papel desempenhado pela tecnologia nesse contexto específico.

Além dos resultados apresentados nas Figuras 17 e 18, é possível afirmar que o uso da tecnologia proporcionou aos educandos uma maior autonomia no processo de ensino e aprendizagem. Eles tiveram a oportunidade de construir e executar ativamente a proposta elaborada no *Scratch,* utilizando-a para auxiliar na resolução de problemas relacionados às equações polinomiais de segundo grau. Esse aspecto está em consonância com a competência geral número 5 da Base Nacional Comum Curricular (BNCC, 2018), que preconiza a compreensão, utilização e criação crítica, reflexiva e ética das tecnologias digitais de informação e comunicação nas diversas práticas sociais, incluindo o contexto escolar. Dessa forma, os alunos puderam se comunicar, acessar e disseminar informações, produzir conhecimento, resolver problemas e exercer protagonismo, tanto em suas vidas pessoais quanto coletivas.

No questionário, também foi perguntado aos estudantes se eles acreditavam que o uso da tecnologia poderia auxiliar na identificação e correção de erros ao resolver problemas envolvendo equações de segundo grau. Os resultados dessa pergunta são apresentados graficamente na Figura 19.

Figura 19 - Gráfico da percepção dos estudantes sobre o uso da tecnologia na identificação e correção de erros em equações do segundo grau.



Fonte: Elaboração própria (2023).

Os resultados obtidos revelam que 85,7% dos estudantes (6 participantes) consideram que o uso da tecnologia pode ser benéfico na identificação e correção de possíveis erros relacionados a equações, enquanto 14,3% (1 estudante) discorda.

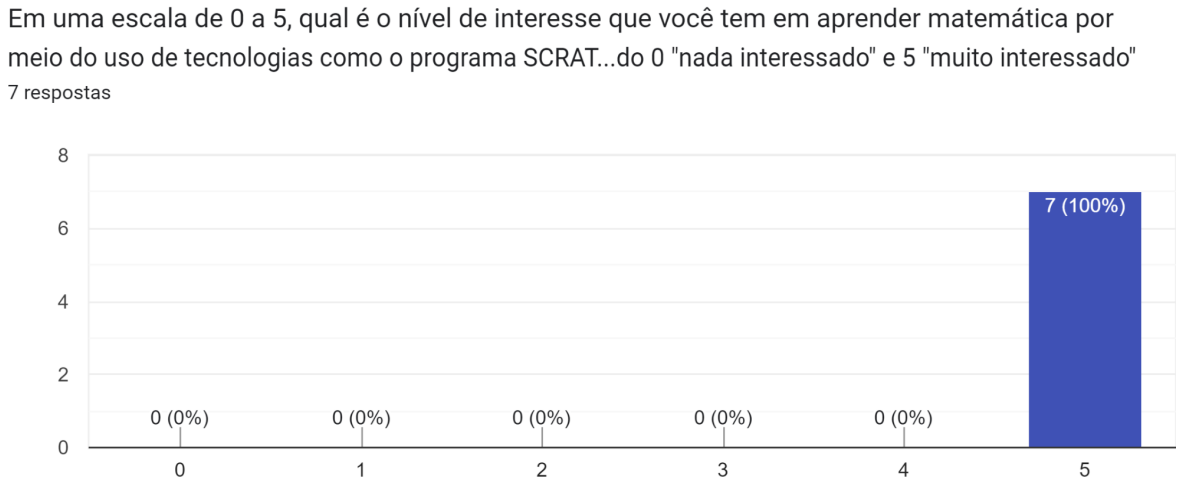
No contexto do estudo, a utilização da tecnologia, em particular a proposta de programação na plataforma *Scratch*, teve como objetivo auxiliar os estudantes no processo de resolução da atividade proposta. Essa abordagem permitiu que os eles analisassem de forma mais detalhada os cálculos obtidos na questão, caso os resultados não coincidissem com os do programa. Essa análise detalhada dos cálculos, em conjunto com a utilização do raciocínio lógico durante a programação, está alinhada com a definição de pensamento computacional apresentada por Krugel (2021). Segundo o autor, o PC envolve a capacidade de resolver problemas de forma eficiente por meio de uma sequência de passos, análise do problema e utilização do raciocínio lógico para encontrar a solução.

Dessa forma, a proposta de programação na plataforma *Scratch* proporcionou aos estudantes a oportunidade de desenvolver suas habilidades em programação e, ao mesmo tempo, estimulou o desenvolvimento do PC. A partir da criação de algoritmos, eles puderam elaborar um projeto capaz de verificar questões envolvendo equações do 2º grau, o que exigiu o uso de estruturas lógicas e o pensamento algorítmico.

Essa abordagem permitiu aos estudantes uma análise mais precisa dos cálculos realizados, incluindo o cálculo do delta e das raízes das equações. Ao registrarem os resultados na programação, eles tinham a oportunidade de identificar possíveis incoerências e realizar uma verificação mais minuciosa dos cálculos, promovendo uma abordagem mais eficiente para a resolução dos problemas.

Além disso, foram investigados os níveis de interesse dos estudantes em aprender Matemática por meio do uso de tecnologias, como o *Scratch*, em particular no cálculo das raízes de equações do segundo grau. Para essa investigação, selecionamos uma escola específica, e foi solicitado aos participantes que avaliassem seu interesse em uma escala de 0 (nada interessado) a 5 (muito interessado). A Figura 20 apresenta os resultados dessa avaliação.

Figura 20 - Gráfico sobre o nível de interesse em aprender Matemática por meio das tecnologias.



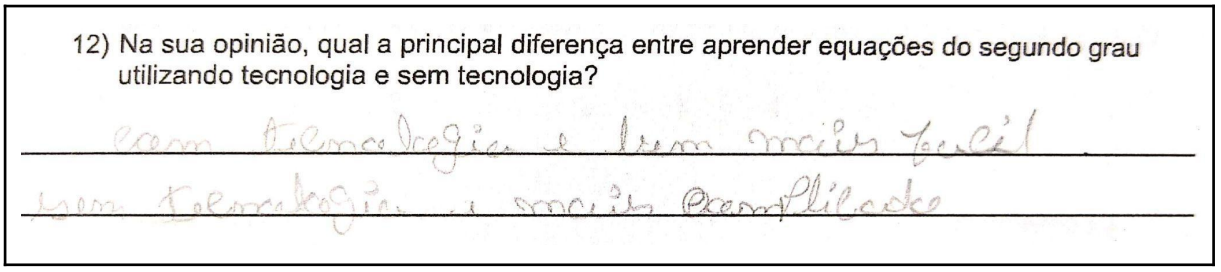
Fonte: Elaboração própria (2023).

Com base nos resultados obtidos, podemos constatar que 100% (7 participantes) dos estudantes demonstraram um alto nível de interesse no uso das tecnologias no ensino de Matemática, indicando um nível máximo de interesse na escala pré-determinada (de 0 a 5). Esses resultados reforçam a relevância da incorporação das tecnologias como uma ferramenta de aprendizagem significativa. Conforme afirmou Riboldi (2019), ao introduzir a linguagem de programação no ensino da Matemática, os alunos são capacitados a desempenhar um papel ativo em suas experiências de aprendizado, deixando de ser meros expectadores e se tornando protagonistas de suas próprias aprendizagens.

Para investigar a principal diferença entre aprender equações do segundo grau utilizando tecnologia e sem tecnologia, realizamos um questionamento direto aos estudantes participantes. Vale ressaltar que, dos sete estudantes que participaram da oficina, apenas seis responderam a essa pergunta específica. As respostas obtidas foram registradas no Quadro 5, apresentado a seguir.

Quadro 5 - Registros das respostas dos seis estudantes.

12) Na sua opinião, qual a principal diferença entre aprender equações do segundo grau utilizando tecnologia e sem tecnologia? com a tecnologia ajuda muitos e é mais facil de aprender, sem a tecnologia é muito dificil
12) Na sua opinião, qual a principal diferença entre aprender equações do segundo grau utilizando tecnologia e sem tecnologia? Com a Tecnologia escutar as equações e muito mais divertido, sem Tecnologia e bem mais complicado
12) Na sua opinião, qual a principal diferença entre aprender equações do segundo grau utilizando tecnologia e sem tecnologia? Sem tecnologia se tornar muito dificil, já na tecnologia é mais interessante e tô aprendendo mais.
12) Na sua opinião, qual a principal diferença entre aprender equações do segundo grau utilizando tecnologia e sem tecnologia? Com a tecnologia facilita mais do que no exercicio
12) Na sua opinião, qual a principal diferença entre aprender equações do segundo grau utilizando tecnologia e sem tecnologia? Com tecnologia ajuda demais e sem fica um pouco difícil.


12) Na sua opinião, qual a principal diferença entre aprender equações do segundo grau utilizando tecnologia e sem tecnologia?

com tecnologia é bem mais fácil

sem tecnologia é mais complicado

Fonte: Acervo da pesquisa (2023).

Ao desenvolver um *software* no *Scratch* que auxilia na resolução de equações polinomiais do segundo grau, constatou-se que os estudantes conseguiram compreender o conteúdo de forma mais efetiva. Os resultados registrados no Quadro 5 evidenciaram que a tecnologia proporcionou um maior interesse dos estudantes em aprender o conteúdo, além de facilitar seu entendimento, tornando o processo mais dinâmico e divertido. Essa constatação reforça a importância do uso das novas tecnologias no ensino da Matemática, conforme destacado por Paz e Ribeiro (2012). Os autores afirmam que é essencial que os professores reconheçam e utilizem o computador como um aliado fundamental na construção do conhecimento, incorporando as novas tecnologias em suas práticas pedagógicas. Ao fazer isso, eles podem proporcionar aos alunos uma aprendizagem Matemática lúdica e envolvente. Nesse sentido, a utilização do *software* no *Scratch* representa uma prática inovadora com o uso das novas tecnologias a serviço da disciplina de Matemática, contribuindo de forma eficiente para o ensino atual, como evidenciado pelos resultados positivos observados no estudo.

5 CONSIDERAÇÕES FINAIS

O presente estudo teve como objetivo geral explorar as potencialidades da plataforma *Scratch* no ensino de equações polinomiais do segundo grau, visando promover o aprendizado dos estudantes e desenvolver habilidades computacionais através de uma linguagem de programação interativa. As oficinas pedagógicas foram realizadas com uma turma do primeiro ano do Ensino Médio em uma aldeia indígena do povo Potiguara.

Para começar, foi realizada uma atividade diagnóstica para avaliar o conhecimento prévio dos alunos sobre o conteúdo abordado, considerando que eles já haviam sido expostos a esse assunto durante o Ensino Fundamental. Os resultados revelaram que os alunos tiveram maior precisão na identificação das fórmulas de delta e Bhaskara, porém encontraram dificuldades na identificação dos coeficientes e na determinação das raízes das equações.

Essas dificuldades reforçaram a importância de incorporar a tecnologia como uma ferramenta auxiliar no ensino de equações polinomiais.

A primeira oficina teve como objetivo introduzir aos alunos as principais ferramentas disponíveis no ambiente do *Scratch*. Além disso, foram desenvolvidos programas simples, permitindo que os estudantes tivessem um primeiro contato com o universo da programação. É importante ressaltar que a maioria dos alunos nunca tinha ouvido falar dessa ferramenta tecnológica e, mesmo aqueles que tinham conhecimento prévio, não tiveram a oportunidade de experimentá-la. Durante o planejamento dessa oficina, consideramos a importância de incorporar elementos da cultura indígena, uma vez que a escola está localizada em uma aldeia Potiguara. Por isso, desenvolvemos um *software* no *Scratch* em formato de *quiz*, com elementos visuais que remetem à cultura indígena, como um personagem indígena e uma oca. Além disso, durante todo o *quiz*, o som utilizado incluía instrumentos utilizados pelos povos originários. Essa abordagem proporcionou uma maior representatividade cultural, motivando os estudantes a resolver as questões de equações polinomiais do segundo grau presentes no *quiz*.

A segunda e última oficina teve como propósito desenvolver um *software* no *Scratch* capaz de resolver problemas relacionados a equações do segundo grau. Na primeira etapa, os alunos resolveram uma atividade para calcular o valor de delta e determinar as raízes. Nessa etapa, os alunos seguiram padrões e sequências já estabelecidos para resolver esses tipos de problemas, como as fórmulas de delta e Bhaskara, que estão diretamente relacionadas ao pensamento algébrico. Na segunda etapa, os alunos tiveram um papel mais ativo, pois tiveram de seguir os passos necessários para construir a programação. Essa abordagem permitiu que eles desempenhassem um papel mais protagonista no processo de aprendizagem. Embora tenha havido situações em que eles inseriram blocos de forma incorreta, orientamos as devidas correções. Além disso, por meio dessa linguagem de programação, os alunos conseguiram desenvolver de forma precisa o pensamento computacional, uma vez que as sequências de passos utilizadas são um dos principais elementos desse tipo de pensamento.

Após cada etapa do *software* desenvolvido, solicitamos que os alunos verificassem os resultados das atividades. Caso os resultados não coincidissem, pedíamos que avaliassem toda a montagem da programação. Na terceira e última etapa, retomamos a proposta do *quiz* no contexto indígena e adicionamos algumas outras questões. Diferentemente da primeira oficina, agora os alunos tinham o apoio do *software* que eles próprios construíram para responder a algumas das questões, tornando o processo de resolução mais preciso e dinâmico.

Durante todo o estudo, pudemos observar que a utilização do *Scratch* como ferramenta

de ensino proporcionou benefícios significativos para os estudantes. Através da programação, eles puderam aplicar os conceitos teóricos das equações polinomiais do segundo grau de forma prática e concreta. Além disso, a abordagem interativa e visual do *Scratch* estimulou o engajamento dos estudantes, tornando o aprendizado mais envolvente e interessante.

A incorporação da cultura indígena no desenvolvimento do *software* também desempenhou um papel importante. Isso permitiu que os estudantes se sentissem mais conectados com o conteúdo, tornando-o mais relevante e significativo para suas vidas. Ao valorizar e promover a diversidade cultural, o estudo proporcionou um ambiente de aprendizagem mais inclusivo e enriquecedor.

Em suma, o estudo demonstrou que a plataforma *Scratch* pode ser uma ferramenta eficaz no ensino de equações polinomiais do segundo grau. Através das oficinas pedagógicas, os estudantes puderam adquirir conhecimentos teóricos e práticos, desenvolver habilidades computacionais e se envolver ativamente no processo de aprendizagem. Além disso, a incorporação da cultura indígena trouxe uma dimensão adicional ao estudo, promovendo a valorização da diversidade e o respeito às tradições e conhecimentos dos povos indígenas.

Espera-se que os resultados deste estudo possam contribuir para o aprimoramento das práticas de ensino, destacando a importância da tecnologia e da valorização da cultura no processo educacional. Recomenda-se que futuras pesquisas explorem ainda mais o potencial do *Scratch* e de abordagens interativas para o ensino de outros conteúdos, buscando sempre promover a participação ativa dos alunos e a valorização da diversidade cultural.

REFERÊNCIAS

ALMEIDA, Nanci Aparecida de. *et al*. **Tecnologia na Escola**: Abordagem pedagógica e abordagem técnica. São Paulo: Cengage Learning, 2014.

ANJOS, Alexandre Martins dos; SILVA, Glaucia Eunice Gonçalves da. Tecnologias digitais da informação e da comunicação (TDIC) na educação. **Ministério da Educação. Universidade Aberta do Brasil**, 2018.

BRACKMANN, Christian Puhlmann. **Desenvolvimento do pensamento computacional através de atividades desplugadas na educação básica**. 2017. 226 p. Tese (Programa de Pós-Graduação em Informática na Educação) — Universidade Federal do Rio Grande do Sul.

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

BRASIL. Secretaria de Educação Fundamental. Parâmetros Curriculares Nacionais: terceiro e quarto ciclos do ensino fundamental. Brasília: MEC/SEF, 1998.

CARDOSO, Thiago Mota; GUIMARÃES, Gabriela Casimiro. (Orgs.). Etnomapeamento dos Potiguara da Paraíba. Brasília: FUNAI/CGMT/CGETNO/CGGAM, (Série Experiências Indígenas), 2012.

COELHO, Flávio Ulhoa; AGUIAR, Márcia. A história da álgebra e o pensamento algébrico: correlações com o ensino. **Estudos Avançados,** v.32, p. 171-187, 2018.

D'AMBROSIO, Ubiratan. Etnomatemática: motivações, desenvolvimento e ações. **Ensino em Re-Vista,** Uberlândia, MG, v. 25, n. 2, p. 536-542, 2018.

GIL, Antonio Carlos. **Como elaborar projetos de pesquisa**. 4 ed. São Paulo: Atlas, 2002.

IBGE. Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística. Censo demográfico: características sociodemográficas e domiciliares, 2010. IBGE, 2012.

KRUGEL, Diego Ricardo. **Uso do Scratch para o desenvolvimento do pensamento computacional**. 2021. 15 p. Monografia (Licenciatura em Computação - EaD) — Universidade Federal de Santa Maria.

LAMONATO, Maiza. **Investigando geometria**: aprendizagens de professoras da educação infantil. 2007. 245 p. Dissertação (Mestrado em Ciências Humanas) — Universidade Federal de São Carlos, São Paulo.

MALTEMPI, Marcus Vinicius; VALENTE, José Armando. Melhorando e Diversificando a Aprendizagem via Programação de Computadores. *In*: **International Conference on Engeneering and Computer Education–ICECE**. 2000.

MARTINS, Cátia Alves; GIRAFFA, Lucia Maria Martins. Metodologia de Projetos via MOODLE: uma investigação acerca das competências necessárias aos docentes do Ensino Fundamental. *In*: **Anais do Workshop de Informática na Escola**, 2008.

MENDONÇA, Silvia Regina Pereira de. A matemática nas turmas de proeja: o lúdico como facilitador da aprendizagem. **Holos**, Rio Grande do Norte, v. 3, p. 136-149, 2010. Disponível em: https://www2.ifrn.edu.br/ojs/index.php/HOLOS/. Acesso em: 29 maio 2023.

MOTTA, Marcelo Souza; SILVEIRA, Ismar Frango. Contribuições do Superlogo ao ensino de geometria. **Informática na educação: teoria & prática**, v. 13, n. 1, 2010.

NAVARRO, Eloisa Rosotti; SOUSA, Maria Do Carmo De. **Qual o conceito de pensamento computacional para a Educação Matemática?** [*S.l.*]: Dialética, 2023.

PARAÍBA. Secretaria de Estado da Educação. Diretrizes Operacionais das Escolas da Rede Estadual de Educação da Paraíba. PB, 2023.

PARAÍBA. **Proposta Curricular do Ensino Médio,** 2021. Disponível: <https://drive.google.com/file/d/1q7hNWJL7ScfzW26dAjqXai9oUVpLs4Zf/view>. Acesso em: 15 maio 2023.

PAZ, Maria Goretti; RIBEIRO, Flávia Martins. O ensino da matemática por meio de novas tecnologias. **Revista Modelos–FACOS/CNEC, Osório, Ano**, v. 2, p. 1-10, 2012.

PEREIRA, Pedro José Teixeira. **Produção de objetos de aprendizagem com Scratch**: uma experiência no ensino de informática com alunos de um Curso de Educação e Formação no Agrupamento de Escolas de Cabeceiras de Basto. 2013. 101 p. Dissertação (Mestrado em Ensino de Informática) — Universidade do Minho Instituto de Educação, São Paulo.

RESNICK, Mitchel. **Point of view: Reviving Papert's Dream**. Educational Technology: The Magazine for Managers of Change in Education, v. 52, n. 4, p. 42-46, 2012.

RIBOLDI, Sandra Mara Oselame. **A linguagem de programação Scratch o ensino de funções**: uma probabilidade. 2019. 108 p. Dissertação (Programa de Pós-Graduação Profissional em Matemática Prática em Rede Nacional - PROFMAT) — Universidade Federal da Fronteira Sul Campus Chapecó.

SÁ, Adriana Lourenço; MACHADO, Marília Costa. O uso do software GeoGebra no estudo de funções**.** In: **Anais... XIV Encontro Virtual de Documentação em Software Livre e XI Congresso Internacional de Linguagem e Tecnologia**. 2017.

SILVA, Pedro Nuno Macedo Leite da. ***Scratch***: uma ferramenta para o ensino. Revista de Ciência Elementar, v. 6, n. 3, p. 39-42, jul./set. 2018.

VALENTE, José Armando. Informática na educação: confrontar ou transformar a escola. **Perspectiva**, *[S. l.]*, v. 13, n. 24, p. 41–49, 1995. DOI: 10.5007/%x. Disponível em: https://periodicos.ufsc.br/index.php/perspectiva/article/view/10703. Acesso em: 25 maio 2023.

VALENTE, José Armando. Mudanças na sociedade, mudanças na educação: o fazer e o compreender. **O computador na sociedade do conhecimento**, v. 1, p. 29-48, 1999.

VARELA, Helton. **Scratch**: Um jeito divertido de aprender programação. [*S.l.*]: Casa do código, 2017.

WING, Jeannette Marie. Computational thinking. Communications of the ACM, Nova York, v. 53, n. 3, p. 29-30, mar. 2010. DOI: 10.1145/1666420.1666443.

APÊNDICES

Apêndice A

Questionário de sondagem para avaliar o nível de compreensão dos estudantes em relação às equações polinomiais do segundo grau.

Universidade Federal da Paraíba
Campus IV – Litoral Norte
Centro de Ciências Aplicadas e Educação
Departamento de Ciências Exatas
Licenciatura em Matemática

Unidade de Ensino:	EEIEFM Cacique Domingos Barbosa dos Santos
Pesquisador:	Alexsander Bernardo da Silva
Orientadora:	Claudilene Gomes da Costa
Aluno(a):	
Turma:	

Atividade diagnóstica

1) Quais são os coeficientes da equação $x^2 + 2x - 6 = 0$?

2) Qual das opções abaixo é a fórmula para calcular o delta (Δ) de uma equação de 2° grau?

   a) $\Delta = b^2 - 4ac$

   b) $\Delta = - b^2 - 4ac$

c) $\Delta = b^2 + 4ac$

d) $\Delta = -b^2 + 4ac$

3) Qual das opções abaixo é o valor de delta (Δ) na equação de 2° grau $2x^2 + 5x - 3 = 0$?

a) $\Delta = 25$

b) $\Delta = 49$

c) $\Delta = 36$

d) $\Delta = 81$

4) Qual das opções abaixo representa corretamente a fórmula para encontrar as raízes de uma equação do 2° grau $ax^2 + bx + c = 0$?

a) $x' = \frac{-b+\sqrt{\Delta}}{2.a}$
$x'' = \frac{-b-\sqrt{\Delta}}{2.a}$

b) $x' = \frac{-a+\sqrt{\Delta}}{2.b}$
$x'' = \frac{-a-\sqrt{\Delta}}{2.b}$

c) $x' = \frac{-c+\sqrt{\Delta}}{2.a}$
$x'' = \frac{-c-\sqrt{\Delta}}{2.a}$

5) Qual das opções abaixo representa corretamente as raízes da equação do segundo grau $x^2 + 2x - 3 = 0$?

a) $x = -3,\ x = 1$

b) $x = 2,\ x = -1$

c) $x = -1,\ x = -2$

d) $x = -4,\ x = 2$

Apêndice B

Questionário fechado aplicado após a finalização da primeira oficina.

Universidade Federal da Paraíba
Campus IV – Litoral Norte
Centro de Ciências Aplicadas e Educação
Departamento de Ciências Exatas
Licenciatura em Matemática

Unidade de Ensino:	EEIEFM Cacique Domingos Barbosa dos Santos
Pesquisador:	Alexsander Bernardo da Silva
Orientadora:	Claudilene Gomes da Costa
Aluno(a):	
Turma:	

Questionário referente a oficina 1

1) Você já tinha ouvido falar sobre a plataforma *Scratch* antes desta oficina?

( ) Sim, já havia utilizado.
( ) Sim, mas nunca havia utilizado.
( ) Não, nunca havia ouvido falar.

2) Qual foi a sua primeira impressão sobre a plataforma *Scratch*?

( ) Fácil de usar.
( ) Difícil de usar.
( ) Não consegui formar uma opinião.

3) O que você mais gostou da plataforma *Scratch*?

( ) A possibilidade de criar animações e jogos.
( ) A facilidade de programação.

( ) A interação com outros usuários.

4) Você acredita que o *Scratch* pode ser uma ferramenta útil para aprender programação? Por quê?

( ) Sim, é fácil de usar e permite criar projetos interessantes.
( ) Não, a programação deve ser aprendida em linguagens mais avançadas
( ) Não tenho certeza.

5) Qual sua opinião sobre o uso da temática indígena no quiz de equações do segundo grau?

( ) Achei muito legal, pois incentiva a valorização da cultura indígena.
( ) Não faz diferença, prefiro o quiz com temática mais convencional
( ) Não gostei, acho que a temática indigena não tem relação com as equações do segundo grau.

6) Você sentiu que o quiz desenvolvido no *Scratch* na temática indígena foi um recurso útil para a aprendizagem do conteúdo de equações do segundo grau?

( ) Sim, senti que ajudou a compreender melhor o conteúdo
( ) Não percebi diferença na minha aprendizagem.
( ) Não, achei que o quiz foi uma distração e não ajudou na aprendizagem do conteúdo.

7) Você sentiu que o quiz desenvolvido no *Scratch* com a temática indigena foi relevante para a sua cultura e realidade?

( ) Sim, senti que o quiz foi relevante para a minha cultura e realidade.
( ) Não faz diferença para mim.
( ) Não, achei que a temática indigena foi forçada e pouco relevante para aprendizagem do conteúdo.

8) Você acha que o quiz pode tornar a aula mais interessante e interativa?

( ) Sim, acho que pode tornar a aula mais interessante e interativa.
( ) Não, faz diferença para mim.
( ) Não, acho que o quiz não torna a aula mais interessante e interativa.

9) Você considera que o quiz desenvolvido no *Scratch* foi útil para ajudá-lo a compreender melhor as equações de segundo grau?

( ) Sim, achei que o quiz me ajudou a compreender melhor as equações de segundo grau.
( ) Não faz diferença para mim.

( ) Não, achei que o quiz não foi útil para compreensão das equações de segundo grau.

10) Você se sentiu motivado(a) a participar do quiz devido à temática indígena?

( ) Sim, me senti motivado(a) a participar do quiz devido à temática indígena.
( ) Não faz diferença para mim.
( ) Não, a temática indígena não influenciou na minha motivação para participar do quiz.

Apêndice C

Quadro 6 - Resultados do questionário fechado aplicado na oficina 1.

Perguntas	Respostas
1) Você já tinha ouvido falar sobre a plataforma *Scratch* antes desta oficina? ( ) Sim, já havia utilizado. ( ) Sim, mas nunca havia utilizado. ( ) Não, nunca havia ouvido falar.	● Sim, mas nunca havia utilizado: 3 estudantes. ● Não, nunca havia ouvido falar: 6 estudantes.
2) Qual foi a sua primeira impressão sobre a plataforma *Scratch*? ( ) Fácil de usar. ( ) Difícil de usar. ( ) Não consegui formar uma opinião.	● Fácil de usar: 7 estudantes. ● Não consegui formar uma opinião: 2 estudantes.
3) O que você mais gostou da plataforma *Scratch*? ( ) A possibilidade de criar animações e jogos. ( ) A facilidade de programação. ( ) A interação com outros usuários.	● A possibilidade de criar animações e jogos: 8 estudantes. ● A facilidade de programação: 1 estudante.
4) Você acredita que o *Scratch* pode ser uma ferramenta útil para aprender programação? Por quê? ( ) Sim, é fácil de usar e permite criar projetos interessantes. ( ) Não, a programação deve ser aprendida em linguagens mais avançadas ( ) Não tenho certeza.	● Sim, é fácil de usar e permite criar projetos interessantes: 9 estudantes.
5) Qual sua opinião sobre o uso da temática indígena no quiz de equações do segundo grau? ( ) Achei muito legal, pois incentiva a valorização da cultura indígena. ( ) Não faz diferença, prefiro o quiz com temática mais convencional ( ) Não gostei, acho que a temática indigena não tem relação com as equações do segundo grau.	● Achei muito legal, pois incentiva a valorização da cultura indígena: 9 estudantes.
6) Você sentiu que o quiz desenvolvido no *Scratch* na temática indígena foi um recurso útil para a aprendizagem do conteúdo de equações do segundo grau?	● Sim, senti que ajudou a compreender melhor o conteúdo: 7 estudantes. ● Não percebi diferença na minha aprendizagem: 2 estudantes.

( ) Sim, senti que ajudou a compreender melhor o conteúdo. ( ) Não percebi diferença na minha aprendizagem. ( ) Não, achei que o quiz foi uma distração e não ajudou na aprendizagem do conteúdo.	
7) Você sentiu que o quiz desenvolvido no *Scratch* com a temática indigena foi relevante para a sua cultura e realidade? ( ) Sim, senti que o quiz foi relevante para a minha cultura e realidade. ( ) Não faz diferença para mim. ( ) Não, achei que a temática indigena foi forçada e pouco relevante para aprendizagem do conteúdo.	● Sim, senti que o quiz foi relevante para a minha cultura e realidade: 7 estudantes. ● Não faz diferença para mim: 2 estudantes.
8) Você acha que o quiz pode tornar a aula mais interessante e interativa? ( ) Sim, acho que pode tornar a aula mais interessante e interativa. ( ) Não, faz diferença para mim. ( ) Não, acho que o quiz não torna a aula mais interessante e interativa.	● Sim, acho que pode tornar a aula mais interessante e interativa: 9 estudantes.
9) Você considera que o quiz desenvolvido no *Scratch* foi útil para ajudá-lo a compreender melhor as equações de segundo grau? ( ) Sim, achei que o quiz me ajudou a compreender melhor as equações de segundo grau. ( ) Não faz diferença para mim. ( ) Não, achei que o quiz não foi útil para compreensão das equações de segundo grau.	● Sim, achei que o quiz me ajudou a compreender melhor as equações de segundo grau: 8 estudantes ● Não faz diferença para mim: 1 estudante.
10) Você se sentiu motivado(a) a participar do quiz devido à temática indígena? ( ) Sim, me senti motivado(a) a participar do quiz devido à temática indígena. ( ) Não faz diferença para mim. ( ) Não, a temática indígena não influenciou na minha motivação para participar do quiz.	● Sim, me senti motivado(a) a participar do quiz devido à temática indígena: 8 estudantes. ● Não, a temática indígena não influenciou na minha motivação para participar do quiz: 1 estudante.

Fonte: Elaboração própria (2023).

Apêndice D

Atividade individual aplicada como etapa preliminar ao desenvolvimento da programação no *Scratch*. Além disso, os estudantes puderam verificar seus resultados na programação construída.

Universidade Federal da Paraíba
Campus IV – Litoral Norte
Centro de Ciências Aplicadas e Educação
Departamento de Ciências Exatas
Licenciatura em Matemática

Unidade de Ensino:	EEIEFM Cacique Domingos Barbosa dos Santos
Pesquisador:	Alexsander Bernardo da Silva
Orientadora:	Claudilene Gomes da Costa
Aluno(a):	
Turma:	

Atividade para verificar seus resultados no *Scratch*

1) Na escola indígena da etnia Potiguara, os alunos estão estudando álgebra em sua aula de matemática. O professor propôs um exercício para que os alunos calculem o valor de delta (Δ) e as raízes da equação $\mathbf{x^2 - 3x - 10 = 0.}$

a) Calcule o valor de delta (Δ).

b) Determine as raízes da equação.

Apêndice E

Questionário semiaberto aplicado após a finalização da segunda oficina.

Universidade Federal da Paraíba
Campus IV – Litoral Norte
Centro de Ciências Aplicadas e Educação
Departamento de Ciências Exatas
Licenciatura em Matemática

Unidade de Ensino:	EEIEFM Cacique Domingos Barbosa dos Santos
Pesquisador:	Alexsander Bernardo da Silva
Orientadora:	Claudilene Gomes da Costa
Aluno(a):	
Turma:	

Questionário referente a oficina 2

1) Você tem acesso a um computador pessoal em casa?

( ) Sim
( ) Não

2) Você tem acesso à internet em casa?

( ) Sim
( ) Não

3) Você utiliza a internet para estudar?

( ) Sim, com frequência
( ) Sim, ás vezes
( ) Não, nunca

4) Você acredita que a falta de acesso a um computador ou à internet pode prejudicar o seu desempenho escolar?

( ) Sim

( ) Não
( ) Não tenho opinião formada

5) Você acha que a tecnologia pode ajudar no aprendizado de Matemática?

( ) Sim, com certeza
( ) Talvez, depende do tipo de tecnologia
( ) Não, a tecnologia não ajuda no aprendizado de Matemática

6) Você acha que a tecnologia pode ajudar a aumentar o seu interesse em aprender Matemática?

( ) Sim, com certeza
( ) Talvez, depende do tipo de tecnologia
( ) Não, a tecnologia não afeta o meu interesse em aprender Matemática

7) Você já teve aulas sobre equações do segundo grau com o uso da tecnologia?

( ) Sim
( ) Não

8) Qual sua opinião sobre o uso da tecnologia para ensinar equações do segundo grau?

( ) Acredito que é eficaz e ajuda na compreensão do conteúdo.
( ) Acredito que não é necessário e que se aprende melhor de outras formas.
( ) Não tenho opinião formada.

9) Você acredita que o uso da tecnologia pode tornar o ensino de equações do segundo grau mais interessante e dinâmico?

_____

_____

_____

10) Você acredita que o uso da tecnologia pode ajudar a identificar e corrigir erros ao resolver problemas de equações do segundo grau?

( ) Sim ( ) Não

11) Na sua opinião, qual a maior vantagem do uso de tecnologia no ensino de equações do segundo grau?

_____

_____

_____

12) Na sua opinião, qual a principal diferença entre aprender equações do segundo grau utilizando tecnologia e sem tecnologia?

_____

_____

13) Você acha que a utilização do *SCRATCH* para o aprendizado de matemática pode ser uma forma interessante de aprender programação ao mesmo tempo que se aprende conceitos matemáticos?

( ) Sim ( ) Não

14) Você acredita que o uso do programa no *SCRATCH* para o cálculo das raízes das equações do segundo grau pode ajudar a melhorar sua compreensão dos conceitos relacionados a essas equações?

( ) Sim
( ) Não

15) Como você avalia a sua compreensão de conceitos matemáticos após a utilização do programa no *SCRATCH* para o cálculo das raízes das equações do segundo grau?

( ) Muito melhor
( ) Melhor
( ) Pior
( ) Muito pior

16) Qual foi a sua experiência ao utilizar o programa *SCRATCH* para o cálculo das raízes das equações do segundo grau?

( ) Foi fácil de usar e entender
( ) Foi um pouco difícil de usar e entender
( ) Foi muito difícil de usar e entender

17) Você recomendaria o uso do programa no *SCRATCH* para o cálculo das raízes das equações do segundo grau para outros alunos?

( ) Sim
( ) Não

18) Em uma escala de 0 a 5, qual é o nível de dificuldades que você encontrou ao utilizar o programa no *SCRATCH* para o cálculo das raízes das equações do segundo grau? (sendo 0 "muito fácil" e 5 "muito difícil")

	0	1	2	3	4	5	
Muito fácil	○	○	○	○	○	○	Muito difícil

19) Em uma escala de 0 a 5, qual é o nível de interesse que você tem em aprender matemática por meio do uso de tecnologias como o programa no *SCRATCH* para o cálculo das raízes das equações do segundo grau? (sendo 0 "nada interessado" e 5 "muito interessado")

	0	1	2	3	4	5	
Nada interessado	○	○	○	○	○	○	Muito interessado

20) Você gostaria de aprender mais sobre programação utilizando o *SCRATCH*?

( ) Sim
( ) Não

Apêndice F

Quadro 7 - Resultados do questionário semiaberto aplicado na oficina 2.

Perguntas	Respostas
1) Você tem acesso a um computador pessoal em casa? ( ) Sim ( ) Não	Sim: — Não: 7 estudantes
2) Você tem acesso à internet em casa? ( ) Sim ( ) Não	Sim: 7 estudantes Não: —
3) Você utiliza a internet para estudar? ( ) Sim, com frequência ( ) Sim, ás vezes ( ) Não, nunca	Sim, com frequência: 2 estudantes Sim, ás vezes: 5 estudantes Não, nunca: —
4) Você acredita que a falta de acesso a um computador ou à internet pode prejudicar o seu desempenho escolar? ( ) Sim ( ) Não ( ) Não tenho opinião formada	Sim: 5 estudantes Não: 2 estudantes Não tenho opinião formada: —
5) Você acha que a tecnologia pode ajudar no aprendizado de Matemática? ( ) Sim, com certeza ( ) Talvez, depende do tipo de tecnologia ( ) Não, a tecnologia não ajuda no aprendizado de Matemática	Sim, com certeza: 6 estudantes Talvez, depende do tipo de tecnologia: 1 estudante Não, a tecnologia não ajuda no aprendizado de Matemática: —
6) Você acha que a tecnologia pode ajudar a aumentar o seu interesse em aprender Matemática? ( ) Sim, com certeza ( ) Talvez, depende do tipo de tecnologia ( ) Não, a tecnologia não afeta o meu interesse em aprender Matemática	● Sim, com certeza: 6 estudantes ● Talvez, depende do tipo de tecnologia: 1 estudante ● Não, a tecnologia não afeta o meu interesse em aprender Matemática: —
7) Você já teve aulas sobre equações do segundo grau com o uso da tecnologia?	● Sim: 4 estudantes

( ) Sim ( ) Não	• Não: 3 estudantes
8) Qual sua opinião sobre o uso da tecnologia para ensinar equações do segundo grau? ( ) Acredito que é eficaz e ajuda na compreensão do conteúdo. ( ) Acredito que não é necessário e que se aprende melhor de outras formas. ( ) Não tenho opinião formada.	• Acredito que é eficaz e ajuda na compreensão do conteúdo: 7 estudantes • Acredito que não é necessário e que se aprende melhor de outras formas: — • Não tenho opinião formada: —
9) Você acredita que o uso da tecnologia pode tornar o ensino de equações do segundo grau mais interessante e dinâmico?	• E1: “Sim, porque tudo consegue resolver com tecnologia” • E2: “Sim, pois facilita demais se torna até mais engraçado” • E3: “Sim” • E4: “Sim pode ajudar de várias formas” • E5: “Sim, além de ser interessante e muito legal” • E6: “Sim, porque hoje é tudo com tecnologia e o aprendizado hoje várias pessoas usam tecnologia” • E7: “Sim”
10) Você acredita que o uso da tecnologia pode ajudar a identificar e corrigir erros ao resolver problemas de equações do segundo grau? ( ) Sim ( ) Não	• Sim: 6 estudantes • Não:1 estudante
11) Na sua opinião, qual a maior vantagem do uso de tecnologia no ensino de equações do segundo grau?	• E1: “A vantagem do uso da tecnologia pode ajudar na equação do segundo grau” • E2: “Muito perfeito” • E3:”Facilita muito na hora de executar as equações” • E4: “Tem várias vantagens, um curso online para tecnologia serve bastante” • E5: “Com tecnologia e bem mais fácil, sem tecnologia é mais complicado” • E6: Tem várias vantagens, porque facilita a calculação para achar a resposta”
12) Na sua opinião, qual a principal diferença entre aprender equações do segundo grau utilizando tecnologia e sem tecnologia?	• E1: “Com tecnologia ajuda demais, e sem fica um pouco difícil" • E2: “Com a tecnologia facilita mais do que na escrita” • E3: “Com tecnologia é bem mais fácil, sem tecnologia é mais complicado” • E4: “Com a tecnologia ajuda muito e é mais fácil de aprender, sem a tecnologia é mais difícil" • E5: “Com a tecnologia executar as equações é muito mais divertido, sem tecnologia é bem mais complicado” • E6: “Sem tecnologia se tornar muito difícil, já na tecnologia é mais interessante e tô aprendendo mais”
13) Você acha que a utilização do *SCRATCH* para o aprendizado de matemática pode ser	

uma forma interessante de aprender programação ao mesmo tempo que se aprende conceitos matemáticos? ( ) Sim ( ) Não	• Sim: 7 estudantes • Não: —
14) Você acredita que o uso do programa no *SCRATCH* para o cálculo das raízes das equações do segundo grau pode ajudar a melhorar sua compreensão dos conceitos relacionados a essas equações? ( ) Sim ( ) Não	• Sim: 7 estudantes • Não: —
15) Como você avalia a sua compreensão de conceitos matemáticos após a utilização do programa no *SCRATCH* para o cálculo das raízes das equações do segundo grau? ( ) Muito melhor ( ) Melhor ( ) Pior ( ) Muito pior	• Muito melhor: 5 estudantes • Melhor: 2 estudantes • Pior: — • Muito pior: —
16) Qual foi a sua experiência ao utilizar o programa *SCRATCH* para o cálculo das raízes das equações do segundo grau? ( ) Foi fácil de usar e entender ( ) Foi um pouco difícil de usar e entender ( ) Foi muito difícil de usar e entender	• Foi fácil de usar e entender: 5 estudantes • Foi um pouco difícil de usar e entender: 2 estudantes • Foi muito difícil de usar e entender: —
17) Você recomendaria o uso do programa no *SCRATCH* para o cálculo das raízes das equações do segundo grau para outros alunos? ( ) Sim ( ) Não	• Sim: 7 estudantes • Não: —
18) Em uma escala de 0 a 5, qual é o nível de dificuldades que você encontrou ao utilizar o programa no *SCRATCH* para o cálculo das raízes das equações do segundo grau? (sendo 0 "muito fácil" e 5 "muito difícil")	• Escala 0: 3 estudantes • Escala 1: 1 estudante • Escala 2: 1 estudante • Escala 3: 2 estudantes • Escala 4: — • Escala 5: —
19) Em uma escala de 0 a 5, qual é o nível de interesse que você tem em aprender matemática por meio do uso de tecnologias	• Escala 0: — • Escala 1: — • Escala 2: — • Escala 3: —

como o programa no *SCRATCH* para o cálculo das raízes das equações do segundo grau? (sendo 0 "nada interessado" e 5 "muito interessado")	● Escala 4: — ● Escala 5: 7 estudantes
20) Você gostaria de aprender mais sobre programação utilizando o *SCRATCH*? ( ) Sim ( ) Não	● Sim: 7 estudantes ● Não: —

Fonte: Elaboração própria (2023).

Apêndice G

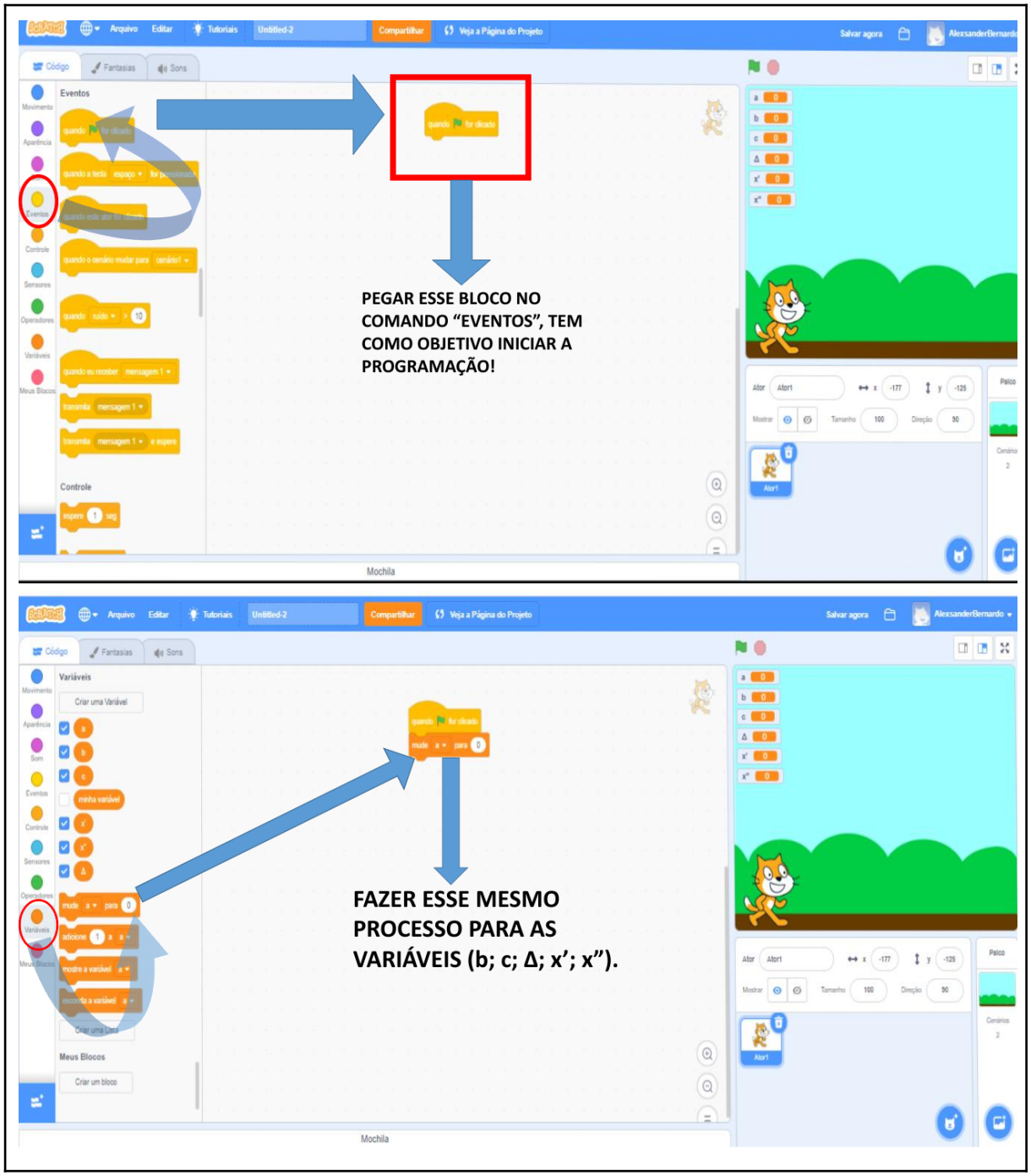
Quadro 8 - Recursos interativos: Explorando *softwares* no *Scratch* e tutoriais para o *quiz* e programação de equações do 2°grau.

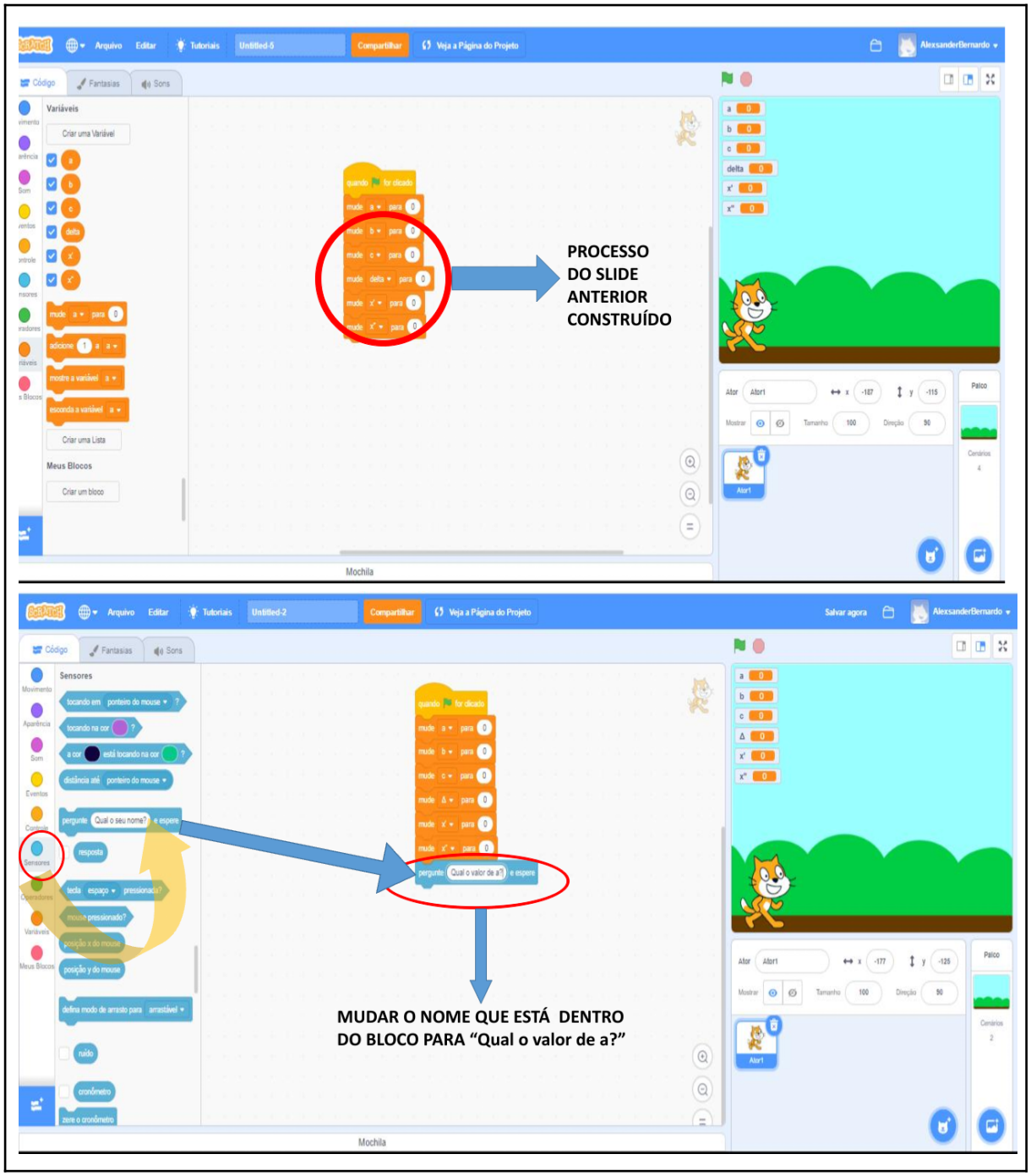
***Link* do *quiz* desenvolvido no *Scratch* em temática Indígena.**	***Link* do tutorial da construção do *quiz* em temática indígena.**
https://*Scratch*.mit.edu/projects/839027227	https://youtu.be/da_IPAZQj-g
***Link* do *software* desenvolvido no *Scratch* para o cálculo das equações do 2° grau.**	***Link* do tutorial com o desenvolvimento da programação no *Scratch* para o cálculo de equações de 2° grau.**
https://scratch.mit.edu/projects/849554063	https://youtu.be/blMtAOqYM-8

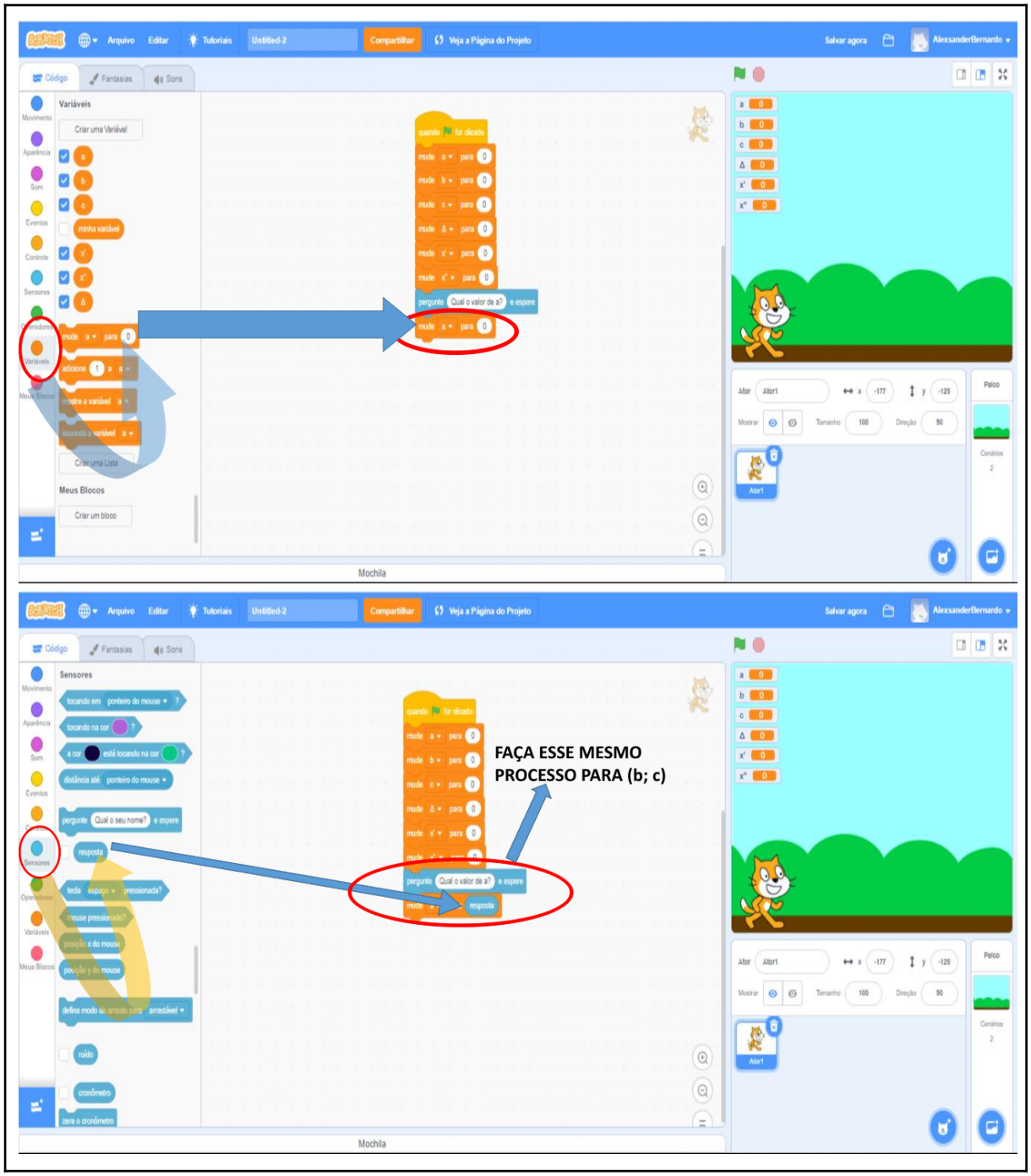
Fonte: Elaboração própria (2023).

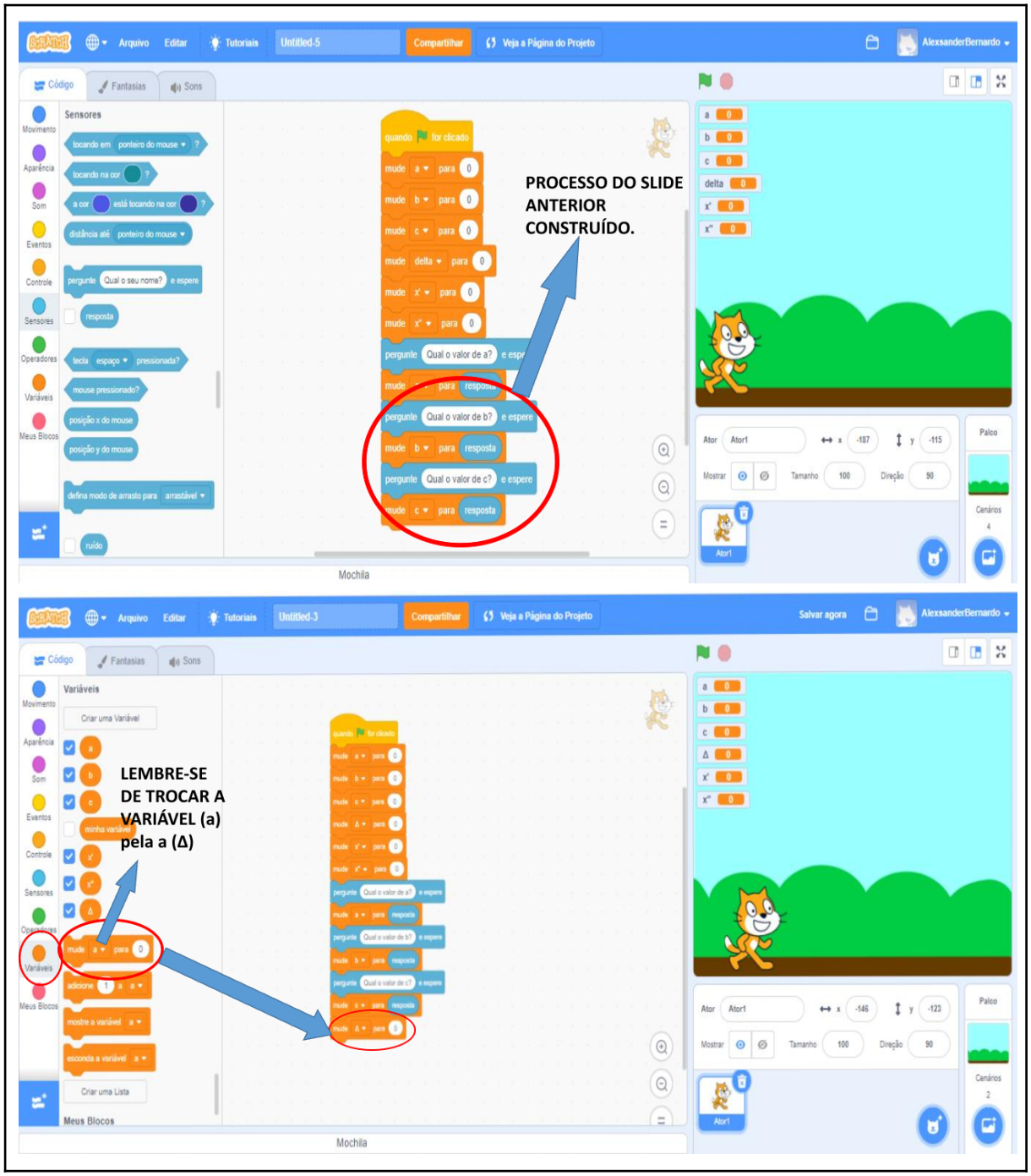
Apêndice H

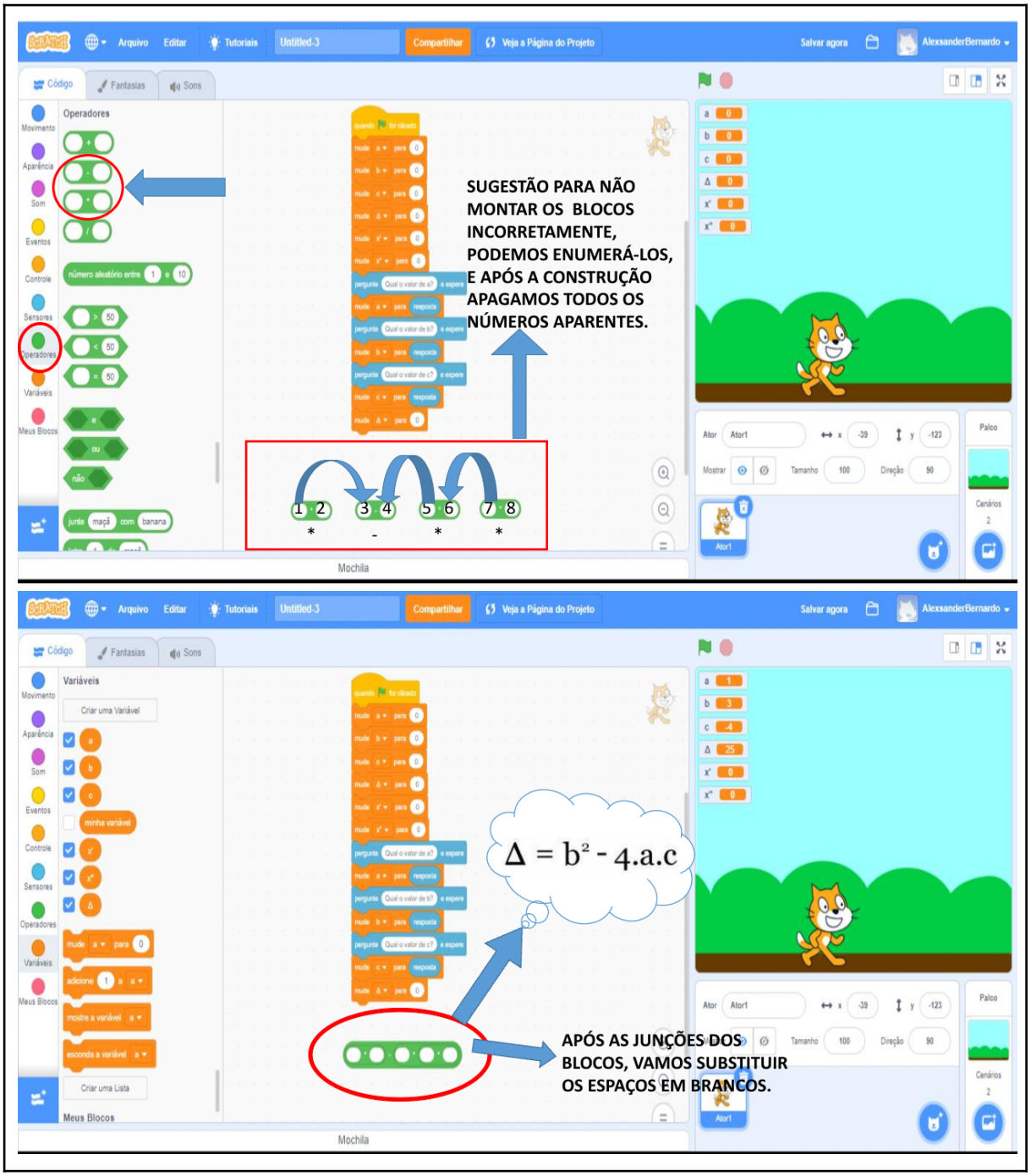
Passo a passo da construção do *software* para cálculo de equações polinomiais do segundo grau utilizando a plataforma *Scratch*.

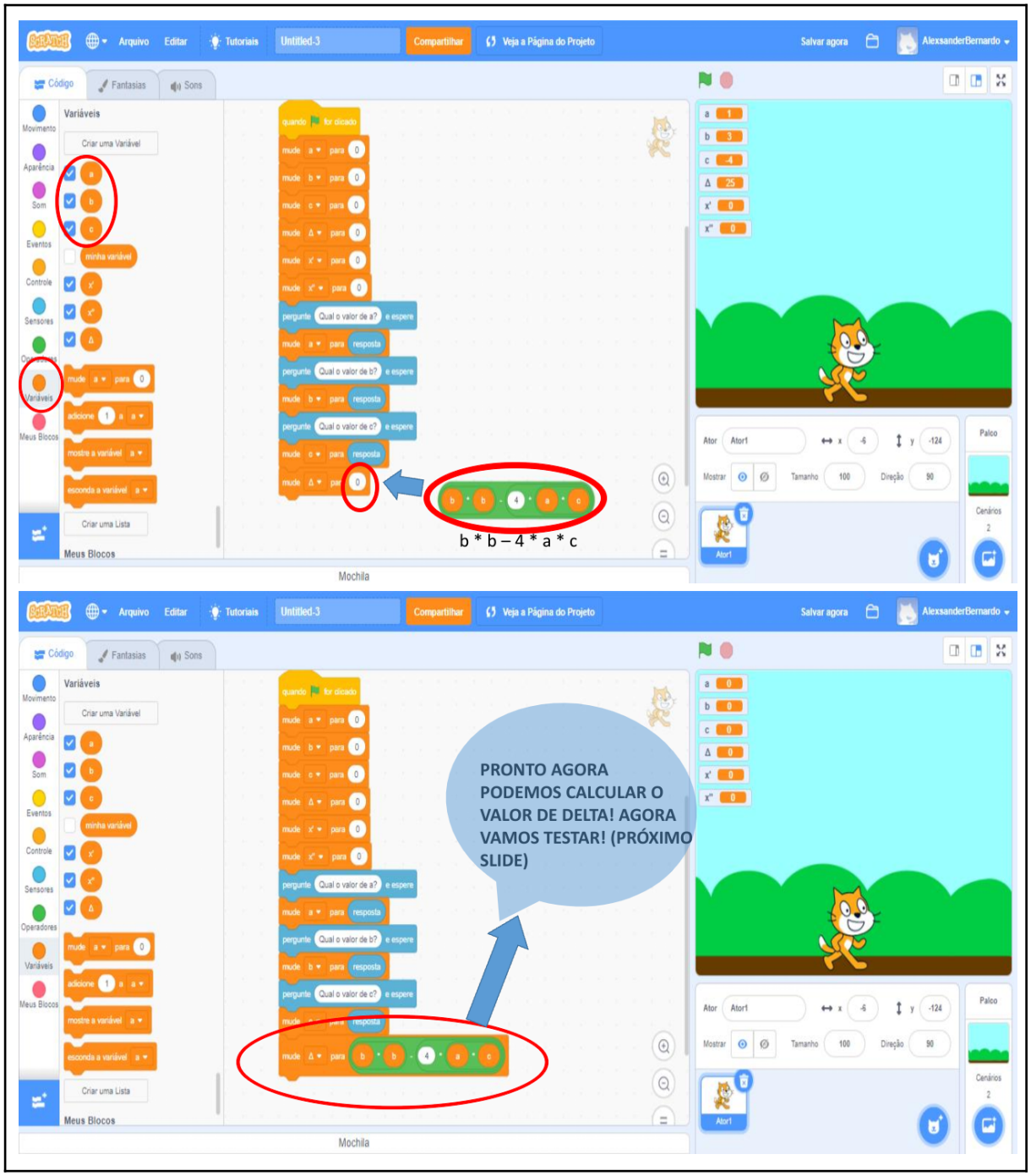

Arquivo
Editar
Tutoriais
Untitled-2
Compartilhar
Veja a Página do Projeto
Salvar agora
AlexsanderBernardo
Código
Fantasias
Sons
Eventos
Controle
Mochila
PEGAR ESSE BLOCO NO COMANDO “EVENTOS”, TEM COMO OBJETIVO INICIAR A PROGRAMAÇÃO!
Variáveis
Criar uma Variável
Meus Blocos
Criar um bloco
FAZER ESSE MESMO PROCESSO PARA AS VARIÁVEIS (b; c; Δ; x’; x”).

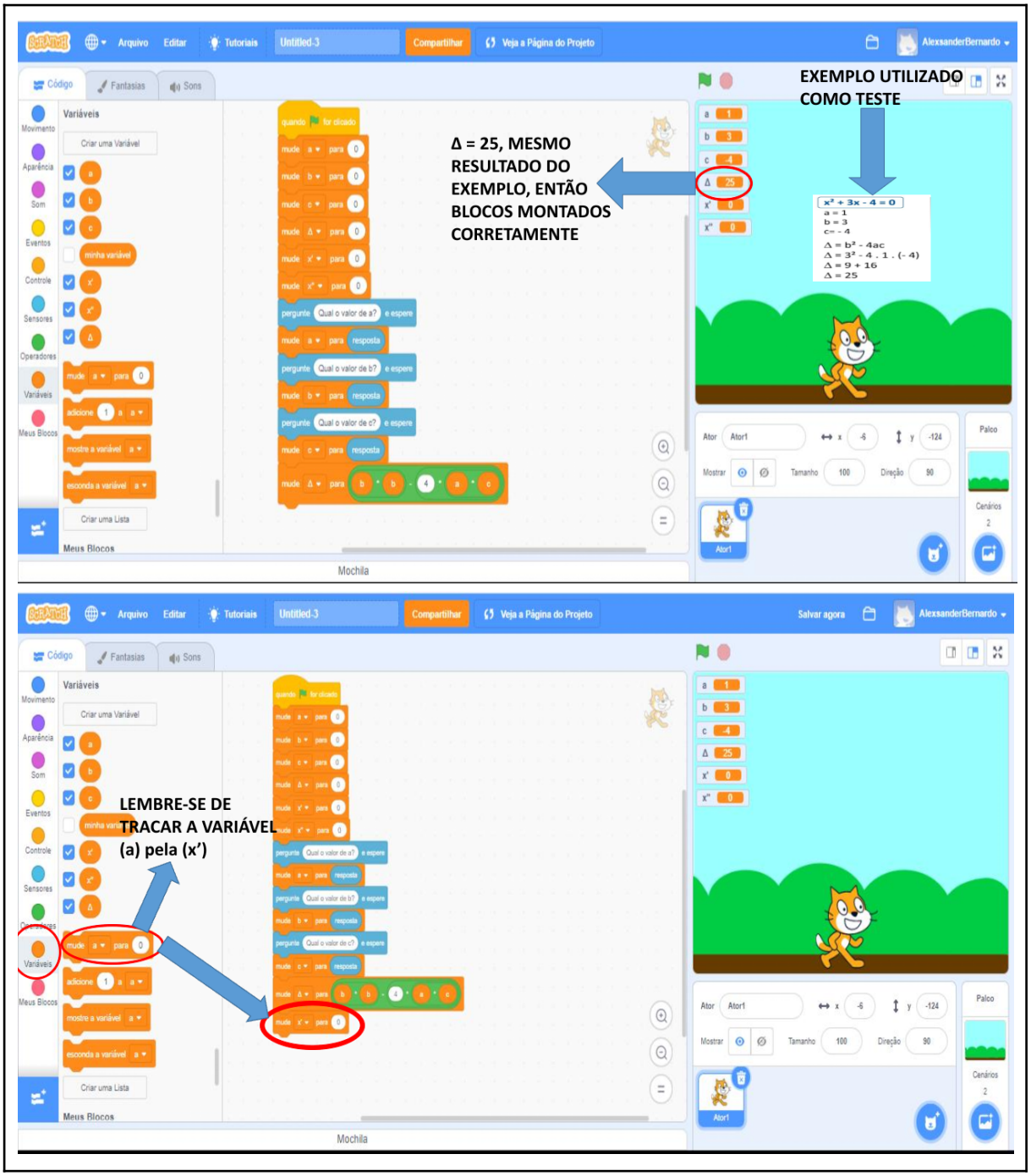

PROCESSO
DO SLIDE
ANTERIOR
CONSTRUÍDO
MUDAR O NOME QUE ESTÁ DENTRO
DO BLOCO PARA “Qual o valor de a?”

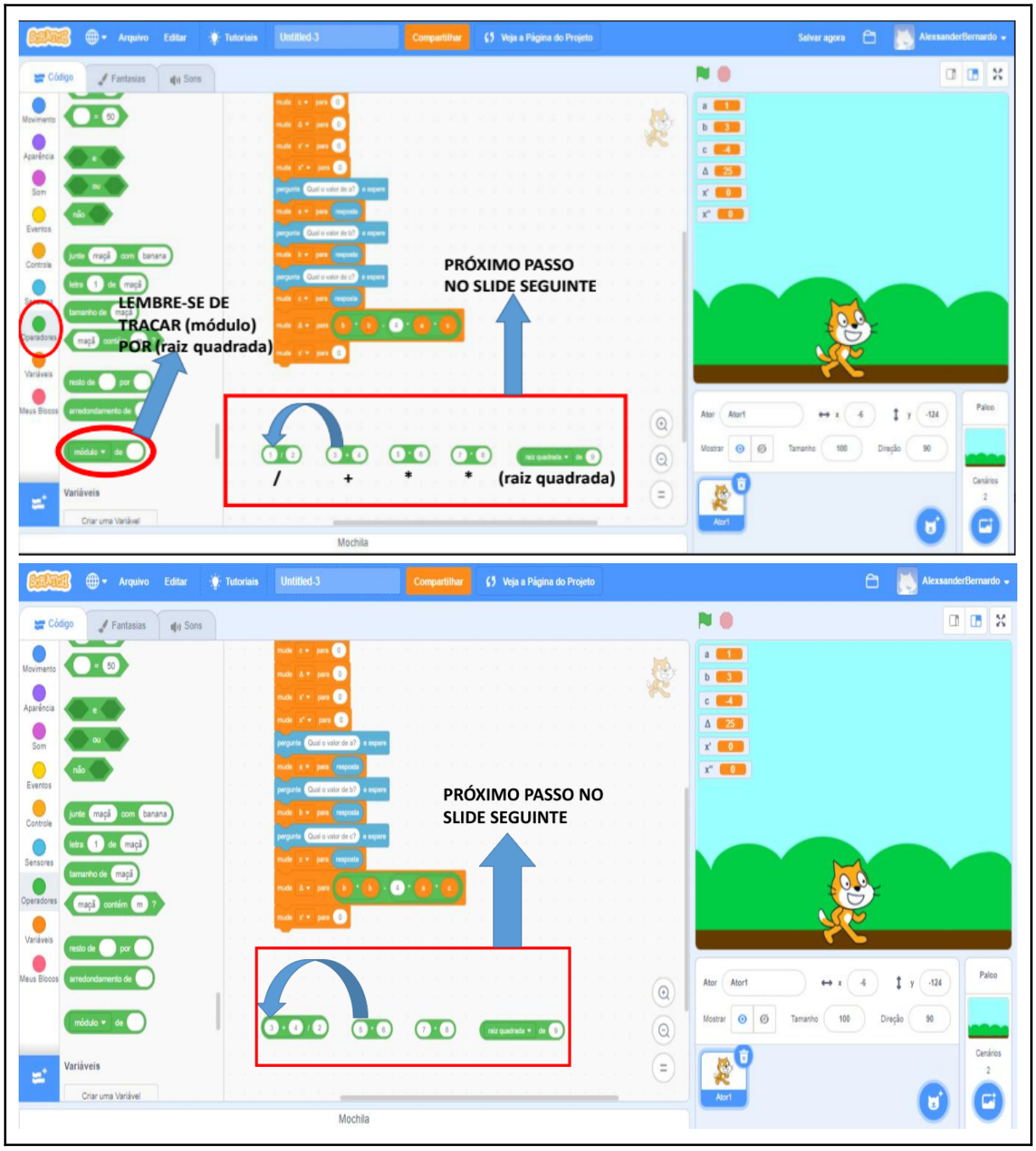

Arquivo
Editar
Tutoriais
Untitled-2
Compartilhar
Veja a Página do Projeto
Salvar agora
AlexsanderBernardo
Código
Fantasias
Sons
Variáveis
Criar uma Variável
minha variável
Criar uma Lista
Meus Blocos
Criar um bloco
Mochila
Sensores
FAÇA ESSE MESMO
PROCESSO PARA (b; c)


PROCESSO DO SLIDE ANTERIOR CONSTRUÍDO.
LEMBRE-SE DE TROCAR A VARIÁVEL (a) pela a (Δ)

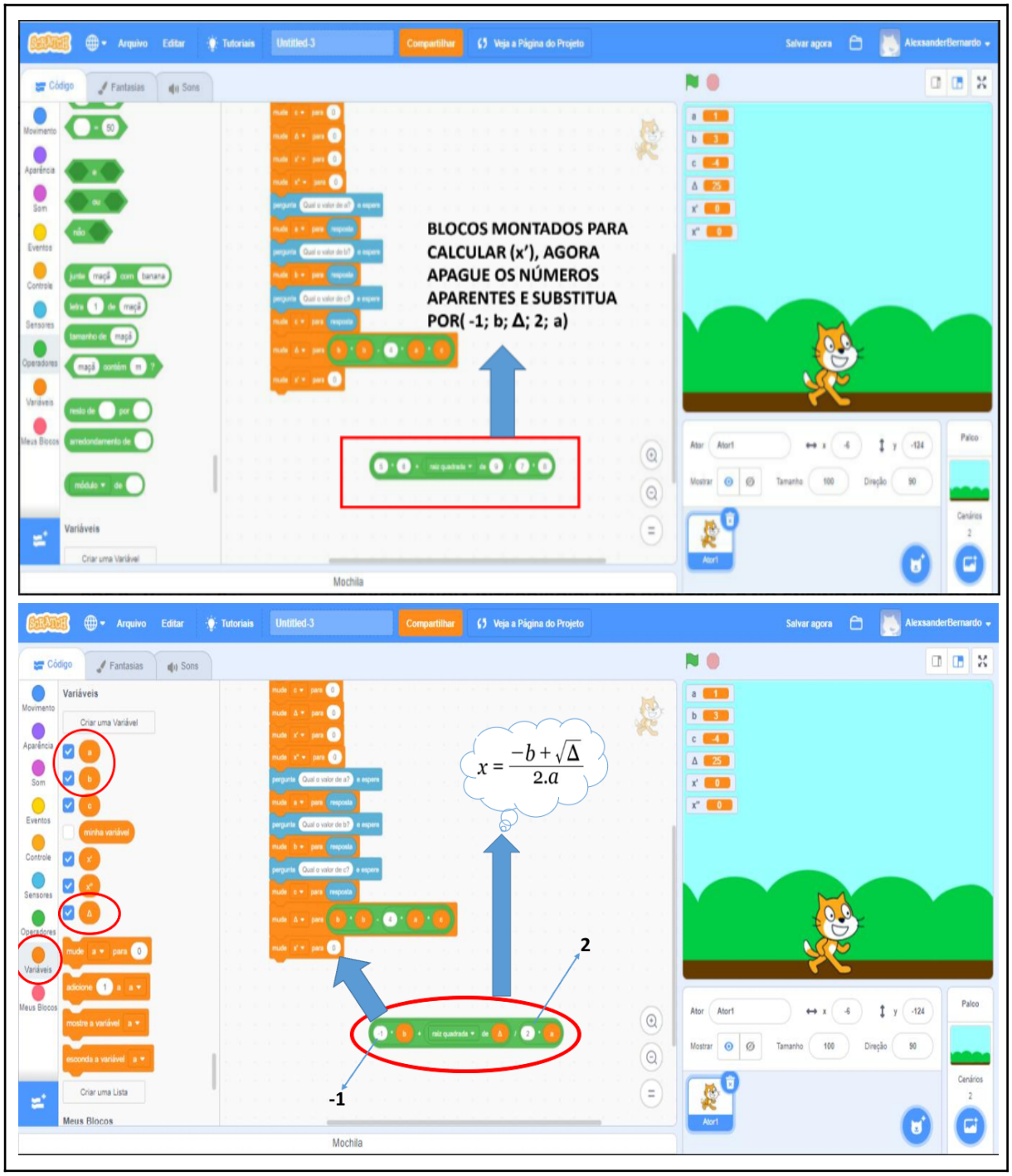

SUGESTÃO PARA NÃO MONTAR OS BLOCOS INCORRETAMENTE, PODEMOS ENUMERÁ-LOS, E APÓS A CONSTRUÇÃO APAGAMOS TODOS OS NÚMEROS APARENTES.
1 2 3 4 5 6 7 8
* - * *
Mochila
Δ = b² - 4.a.c
APÓS AS JUNÇÕES DOS BLOCOS, VAMOS SUBSTITUIR OS ESPAÇOS EM BRANCOS.
Mochila

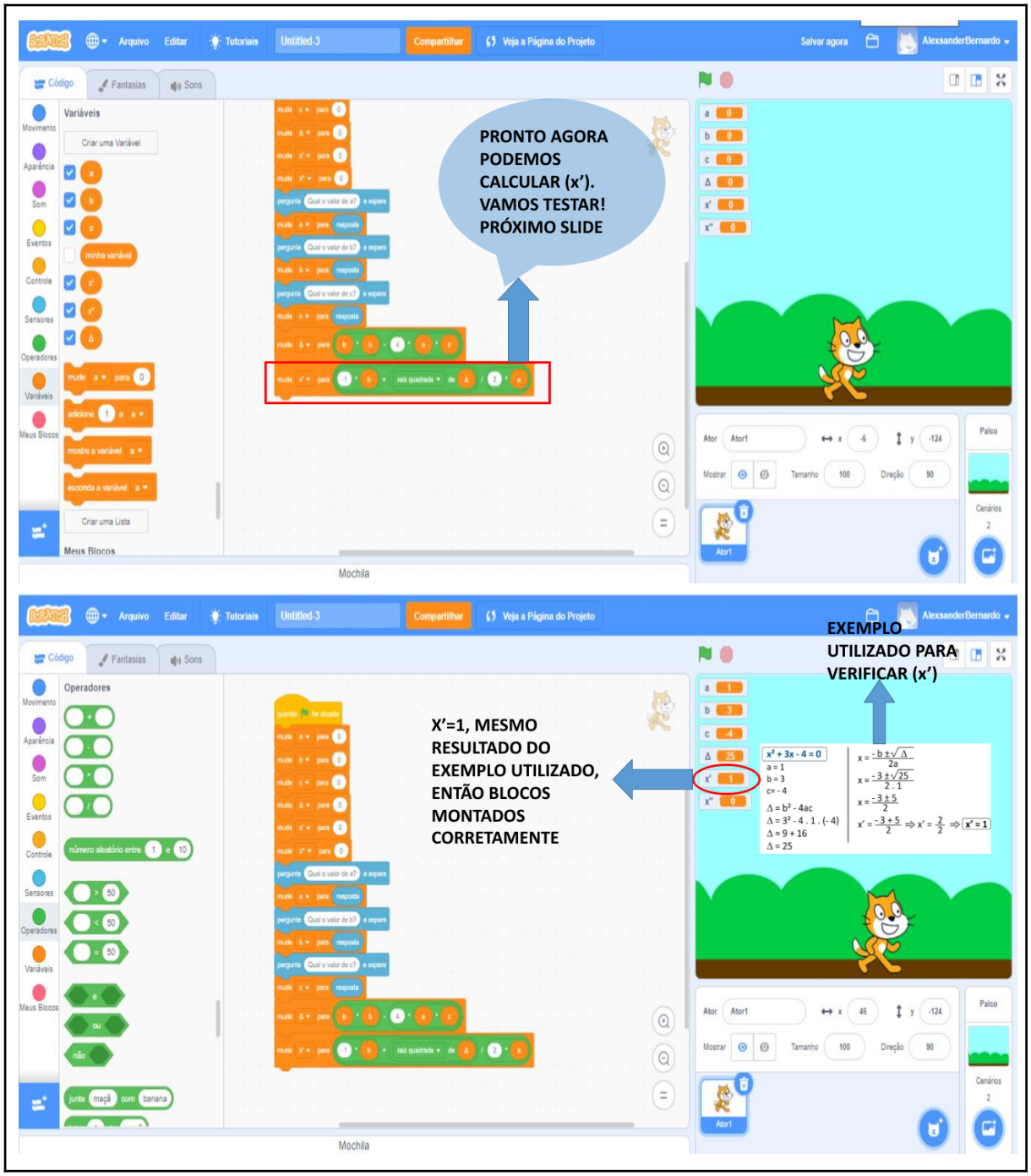

Arquivo
Editar
Tutoriais
Untitled-3
Compartilhar
Veja a Página do Projeto
Salvar agora
AlexsanderBernardo
Código
Fantasias
Sons
Variáveis
Criar uma Variável
Criar uma Lista
Meus Blocos
Mochila
b * b – 4 * a * c
PRONTO AGORA PODEMOS CALCULAR O VALOR DE DELTA! AGORA VAMOS TESTAR! (PRÓXIMO SLIDE)

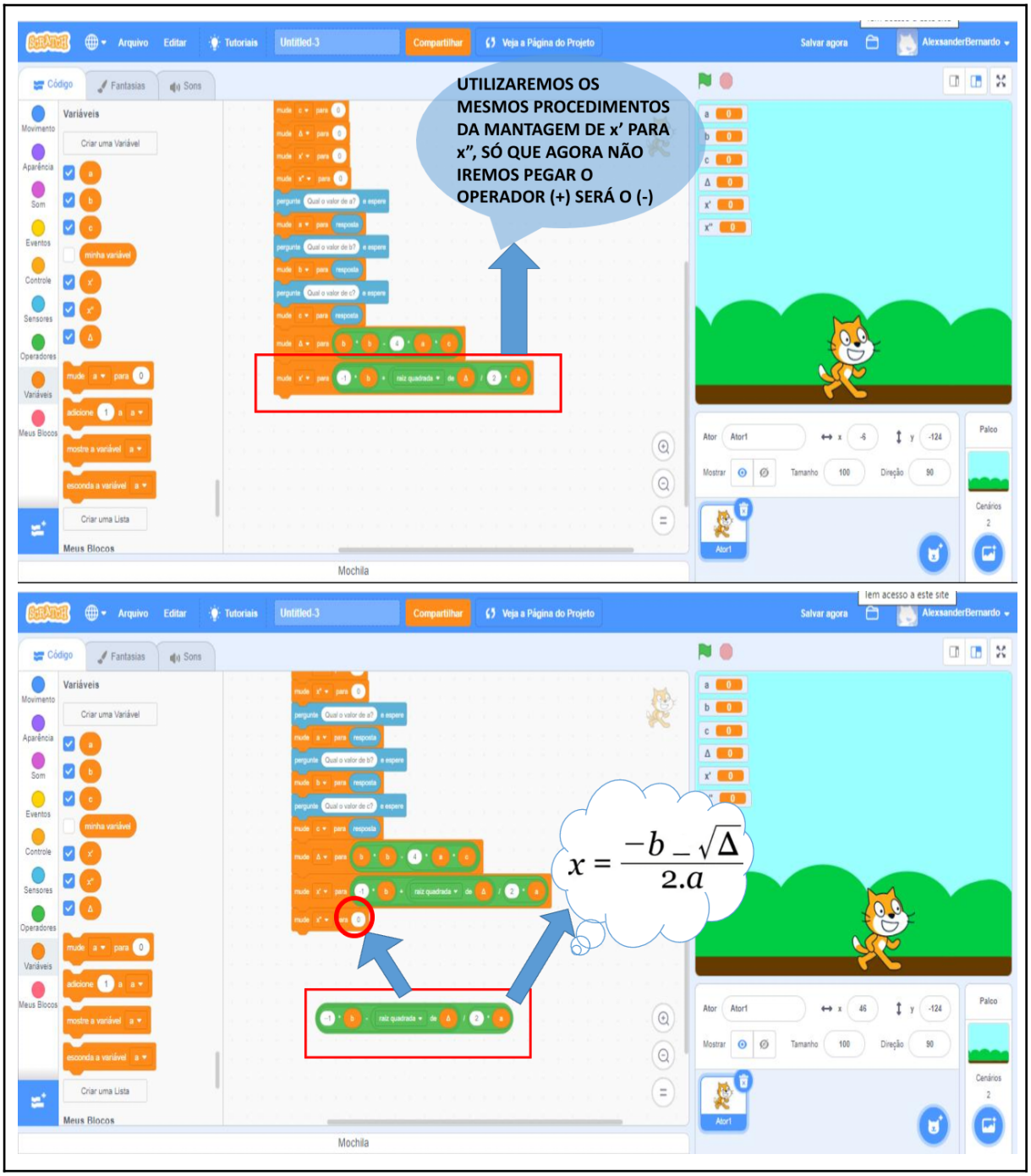

EXEMPLO UTILIZADO COMO TESTE
Δ = 25, MESMO RESULTADO DO EXEMPLO, ENTÃO BLOCOS MONTADOS CORRETAMENTE
LEMBRE-SE DE TRACAR A VARIÁVEL (a) pela (x')

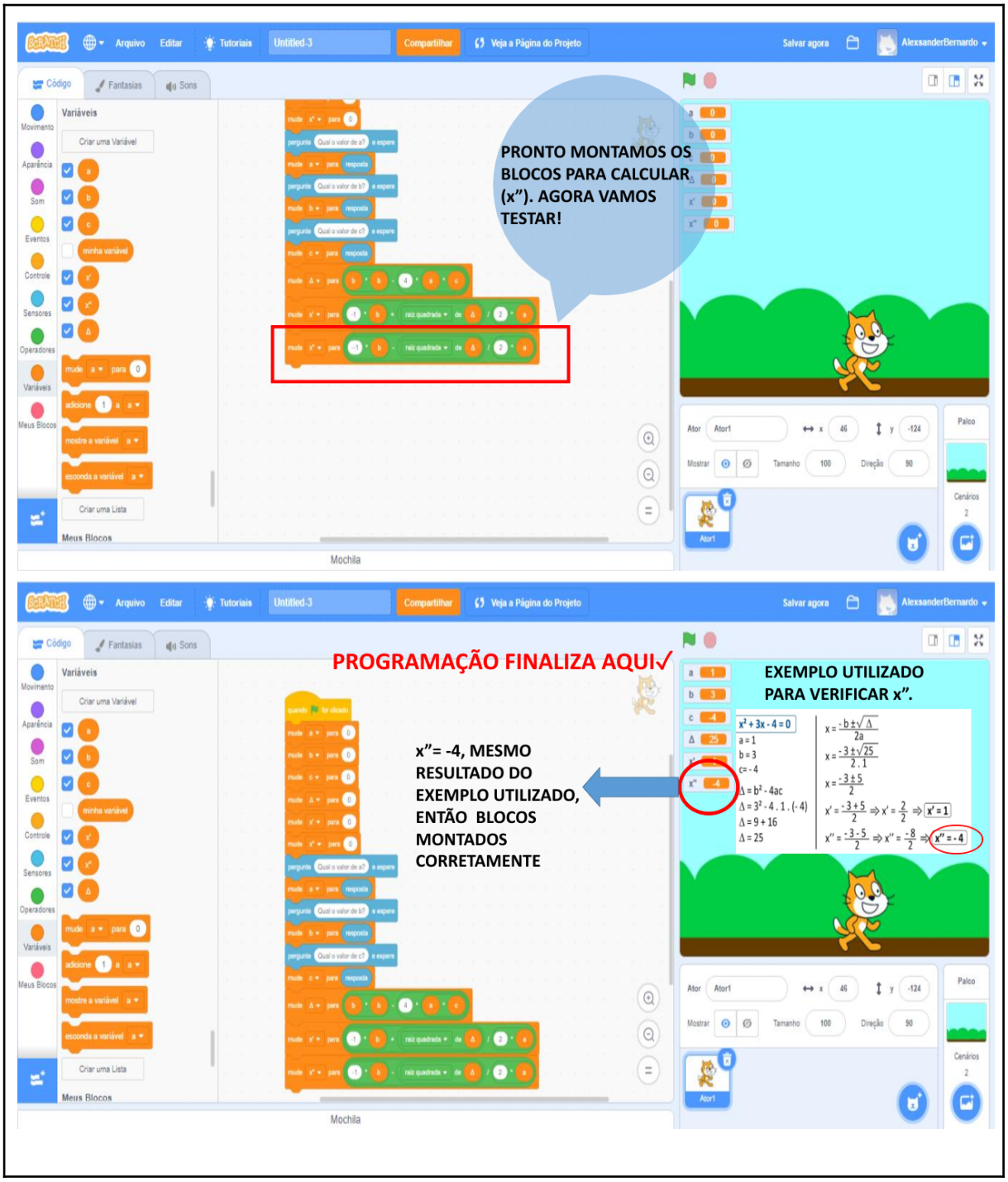

LEMBRE-SE DE
TRACAR (módulo)
POR (raiz quadrada)
PRÓXIMO PASSO
NO SLIDE SEGUINTE
/
+
*
*
(raiz quadrada)
PRÓXIMO PASSO NO
SLIDE SEGUINTE

Arquivo
Editar
Tutoriais
Untitled-3
Compartilhar
Veja a Página do Projeto
Salvar agora
AlexsanderBernardo
Código
Fantasias
Sons
Movimento
Aparência
Som
Eventos
Controle
Sensores
Operadores
Variáveis
Meus Blocos
Variáveis
Criar uma Variável
PRÓXIMO PASSO NO SLIDE SEGUINTE
Mochila
Ator
Ator1
Mostrar
Tamanho
Direção
Palco
Cenários
Arquivo
Editar
Tutoriais
Untitled-3
Compartilhar
Veja a Página do Projeto
Salvar agora
AlexsanderBernardo
Código
Fantasias
Sons
Variáveis
Criar uma Variável
PRÓXIMO PASSO NO SLIDE SEGUINTE
Mochila
Ator
Ator1
Mostrar
Tamanho
Direção
Palco
Cenários


Arquivo
Editar
Tutoriais
Untitled-3
Compartilhar
Veja a Página do Projeto
Salvar agora
AlexsanderBernardo
Código
Fantasias
Sons
Movimento
Aparência
Som
Eventos
Controle
Sensores
Operadores
Variáveis
Meus Blocos
Variáveis
Criar uma Variável
BLOCOS MONTADOS PARA CALCULAR (x'), AGORA APAGUE OS NÚMEROS APARENTES E SUBSTITUA POR(-1; b; Δ; 2; a)
Mochila
Ator
Palco
Cenários
$x = \frac{-b + \sqrt{\Delta}}{2.a}$
2
-1


Arquivo
Editar
Tutoriais
Untitled-3
Compartilhar
Veja a Página do Projeto
Salvar agora
AlexsanderBernardo
Código
Fantasias
Sons
Variáveis
Criar uma Variável
Meus Blocos
Criar uma Lista
PRONTO AGORA PODEMOS CALCULAR (x'). VAMOS TESTAR! PRÓXIMO SLIDE
Mochila
Operadores
X'=1, MESMO RESULTADO DO EXEMPLO UTILIZADO, ENTÃO BLOCOS MONTADOS CORRETAMENTE
EXEMPLO UTILIZADO PARA VERIFICAR (x')
Palco
Cenários


Arquivo
Editar
Tutoriais
Untitled-3
Compartilhar
Veja a Página do Projeto
Salvar agora
AlexsanderBernardo
Código
Fantasias
Sons
Variáveis
Criar uma Variável
minha variável
Criar uma Lista
Meus Blocos
Movimento
Aparência
Som
Eventos
Controle
Sensores
Operadores
Variáveis
Meus Blocos
UTILIZAREMOS OS MESMOS PROCEDIMENTOS DA MANTAGEM DE x' PARA x", SÓ QUE AGORA NÃO IREMOS PEGAR O OPERADOR (+) SERÁ O (-)
Ator
Ator1
Palco
Cenários
Mochila
$x = \frac{-b _ \sqrt{\Delta}}{2.a}$


PRONTO MONTAMOS OS BLOCOS PARA CALCULAR (x"). AGORA VAMOS TESTAR!
PROGRAMAÇÃO FINALIZA AQUI✓
x"= -4, MESMO RESULTADO DO EXEMPLO UTILIZADO, ENTÃO BLOCOS MONTADOS CORRETAMENTE
EXEMPLO UTILIZADO PARA VERIFICAR x".
Mochila