

**UNIVERSIDADE FEDERAL DO PAMPA**

**NAITHANE DA ROSA RAMOS**

**CONHECIMENTO PEDAGÓGICO E TECNOLÓGICO DO CONTEÚDO  
MOBILIZADOS POR DISCENTES DE MATEMÁTICA**

**Itaqui  
2024**

**NAITHANE DA ROSA RAMOS**

**CONHECIMENTO PEDAGÓGICO E TECNOLÓGICO DO CONTEÚDO  
MOBILIZADOS POR DISCENTES DE MATEMÁTICA**

Trabalho de Conclusão de Curso apresentado ao Curso de Matemática - Licenciatura da Universidade Federal do Pampa, como requisito parcial para obtenção do Título de Licenciado em Matemática.

Orientador: Prof. Dr. Willian Damin

**Itaqui  
2024**

Ficha catalográfica elaborada automaticamente com os dados fornecidos pelo(a) autor(a) através do Módulo de Biblioteca do Sistema GURI (Gestão Unificada de Recursos Institucionais) .

d175 da Rosa Ramos, Naithane  
CONHECIMENTO PEDAGÓGICO E TECNOLÓGICO DO CONTEÚDO  
MOBILIZADOS POR DISCENTES DE MATEMÁTICA / Naithane da Rosa  
Ramos.  
135 p.

Trabalho de Conclusão de Curso(Graduação)-- Universidade  
Federal do Pampa, MATEMÁTICA, 2024.

"Orientação: Willian Damin".

1. TPACK. 2. Pensamento Computacional. 3. Ensino de  
Matemática. 4. Scratch. 5. App Inventor. I. Título.

**NAITHANE DA ROSA RAMOS**

**CONHECIMENTO PEDAGÓGICO E TECNOLÓGICO DO CONTEÚDO  
MOBILIZADOS POR DISCENTES DE MATEMÁTICA**

Trabalho de Conclusão de Curso apresentado ao Curso de Matemática - Licenciatura da Universidade Federal do Pampa, como requisito parcial para obtenção do Título de Licenciado em Matemática.

Trabalho de Conclusão de Curso defendido e aprovado em: 22, novembro de 2024.

Banca examinadora:

Documento assinado digitalmente

**gov.br**

**WILLIAN DAMIN**

Data: 13/12/2024 08:29:06-0300

Verifique em <https://validar.iti.gov.br>

---

**Prof. Dr. Willian Damin**  
**Orientador**  
**(UNIPAMPA)**

Documento assinado digitalmente

**gov.br**

**ALEX SANDRO GOMES LEAO**

Data: 03/12/2024 17:32:03-0300

Verifique em <https://validar.iti.gov.br>

---

**Prof. Dr. Alex Sandro Gomes Leão**  
**(UNIPAMPA)**

Documento assinado digitalmente

**gov.br**

**DEISE PEDROSO MAGGIO**

Data: 10/12/2024 14:46:24-0300

Verifique em <https://validar.iti.gov.br>

---

**Prof.<sup>a</sup> Dr.<sup>a</sup> Deise Pedroso Maggio**  
**(UNIPAMPA)**

Dedico este TCC a minha humilde e amada família! Em especial, a minha mãe Saionara dos Santos que é símbolo de força e meus avós Paulo Afonso e Olima Rodrigues, que não tiveram a mesma oportunidade. E ainda, dedico ao companheiro e namorado Lucas Grassi, que acreditou em mim e sonhou comigo essa conquista esses anos, me fazendo “costado” em cada etapa desta caminhada! Ao meu Orientador Willian Damin, por ter me ajudado e confiado em mim, lhes dedico por terem acreditado em mim e incentivado a continuar firme nesta jornada!

## AGRADECIMENTO

Sou a primeira da minha família a escrever uma dedicatória e agradecimentos de um TCC. Esse dia chegou e, depois de quatro anos, só posso dizer muchas gracias meu Deus, muitas pessoas queridas me fizeram costado nesses anos.

Meu primeiro muchas gracias vai para meu companheiro de vida que caminhou junto comigo nessa caminhada, que acreditou e tomou os meus sonhos pra si, me apoiando, pois, torceu pelo meu crescimento pessoal e profissional. Gracias, por todas as manhãs, tardes e noites que você se levantou ou saiu do seu escritório para poder me levar a qualquer lugar que eu precisasse ir. Obrigado pelo apoio, essa conquista não se faz só minha, é pela nossa família que vamos constituir, minha mãe e meus avós. Agradeço por ser esse companheiro que é, te amo com todo meu coração.

Agradeço aos meus avós que sempre investiram e acreditaram em mim, sem vocês e seus conselhos eu não teria chegado até aqui, gracias por todos os ensinamentos na volta de um mate que aprendi, sei que essa conquista é motivo de orgulho e realização para vocês.

Agradeço a minha mãe por ter sido amiga, pai e nesses 4 anos se tornou uma companheira fundamental me amparando e incentivando sempre, você é uma mulher forte e que me inspiro e agradeço a Deus por poder chegar a essa conquista e te oferecer. Eu posso dizer que a paciência e saudade que permeava nossas semanas por conta do pouco tempo que tínhamos para se ver se materializa em forma de conquista com a conclusão dessa etapa.

Agradeço aos meus professores que fizeram das disciplinas, programas e projetos uma forma de nos aproximar e de extrair o melhor de mim, muchas gracias por me olharem nos olhos, segurar minha mão, acreditar em mim e me mostrar que eu era capaz, Willian Damin, Alex Leão, Patrícia Carpes e Deise Maggio.

Obrigada por me fazerem uma pessoa e uma profissional melhor. E por fim e não menos importante deixo meu último agradecimento a minha amiga, minha dupla de graduação, nossa amizade venho desde o ensino médio mas que se fortaleceu mais ainda durante esses quatro anos do curso, Larissa Barcellos você foi fundamental nessa caminhada obrigada por estar ao meu lado em todas as disciplinas, projetos e estudos.

“Trago milongas no peito templadas pelas andanças e legadas pela herança que carrego dos meus d'antes os que foram semelhantes e plantaram as sementes e guardaram as vertentes”.

Guilherme Collares

## RESUMO

Esta pesquisa teve como objetivo investigar como ocorre a constituição do conhecimento tecnológico e pedagógico do conteúdo (TPACK) por licenciandos em Matemática, com foco na utilização das plataformas Scratch e App Inventor. A pesquisa foi desenvolvida com discentes do curso de Licenciatura em Matemática da Universidade Federal do Pampa (UNIPAMPA) participantes de um curso ofertado no Campus Itaqui, e o estudo buscou analisar como os futuros professores podem utilizar essas tecnologias para promover o pensamento computacional e o ensino de matemática em suas aulas. Durante o desenvolvimento do curso, foram realizadas atividades que exploraram o uso do Scratch e do App Inventor no ensino de conceitos matemáticos, como polígonos regulares e funções. A pesquisa fundamenta-se no modelo TPACK, proposto por Mishra e Koehler (2008), que articula três dimensões do conhecimento docente: o conhecimento tecnológico, o conhecimento pedagógico e o conhecimento do conteúdo. A articulação entre essas dimensões é fundamental para a formação de professores capacitados a integrar tecnologia e ensino de maneira eficaz. Os dados foram coletados por meio de diários de classe, registros das atividades realizadas pelos licenciandos e narrativas de aprendizagem. A análise foi conduzida com base na Análise Textual Discursiva, permitindo identificar como os licenciandos desenvolveram e manifestaram os conhecimentos necessários para a docência com o uso de tecnologias. Os resultados indicam que o uso das plataformas Scratch e App Inventor proporcionou aos licenciandos uma melhor compreensão de como articular tecnologia e conteúdo matemático no ensino, além de estimular o desenvolvimento de estratégias pedagógicas inovadoras. As principais contribuições da pesquisa residem na possibilidade de aprimorar a formação inicial de professores de matemática, ao introduzir o uso de tecnologias digitais como parte integrante do processo de ensino-aprendizagem. Os licenciandos que participaram da pesquisa relataram que a experiência os ajudou a refletir sobre sua prática docente e a compreender melhor os desafios de ensinar matemática de forma mais interativa e próxima da realidade dos alunos. Os resultados do estudo indicaram que os participantes do curso foram capazes de articular o uso das plataformas com os conteúdos matemáticos, promovendo uma abordagem construcionista e evidenciando uma compreensão clara do contexto da sala de aula e das necessidades dos alunos. Assim, a pesquisa cumpriu seu objetivo de analisar como os licenciandos utilizariam essas tecnologias para promover uma aprendizagem mais interativa e significativa, ou seja, como ocorria a manifestação e/ou o desenvolvimento do TPACK.

Palavras-Chave: TPACK, Pensamento Computacional, Ensino de Matemática, Scratch, App Inventor.



## **ABSTRACT**

This research aimed to investigate how the constitution of Technological Pedagogical Content Knowledge (TPACK) occurs among Mathematics pre-service teachers, focusing on the use of Scratch and App Inventor platforms. The study was conducted with students in the Mathematics Teaching Degree program at the Federal University of Pampa (UNIPAMPA) who participated in a course offered at the Itaqui Campus. It sought to analyze how future teachers can use these technologies to promote computational thinking and the teaching of mathematics in their classes. During the course, activities were carried out to explore the use of Scratch and App Inventor in teaching mathematical concepts such as regular polygons and functions. The research is based on the TPACK model proposed by Mishra and Koehler (2008), which integrates three dimensions of teacher knowledge: technological knowledge, pedagogical knowledge, and content knowledge. The articulation of these dimensions is essential for preparing teachers who are capable of integrating technology and teaching effectively. Data were collected through class journals, records of activities carried out by the pre-service teachers, and learning narratives. The analysis was conducted using Discursive Textual Analysis, allowing for the identification of how the pre-service teachers developed and demonstrated the necessary knowledge for teaching with technology. The results indicate that using Scratch and App Inventor provided the pre-service teachers with a better understanding of how to articulate technology and mathematical content in teaching, in addition to stimulating the development of innovative pedagogical strategies. The main contributions of this research lie in the potential to enhance the initial training of mathematics teachers by introducing digital technologies as an integral part of the teaching and learning process. The pre-service teachers who participated in the research reported that the experience helped them reflect on their teaching practices and better understand the challenges of teaching mathematics in a more interactive and realistic manner for students. The study results indicated that the course participants were able to articulate the use of platforms with mathematical content, promoting a constructivist approach and demonstrating a clear understanding of classroom contexts and student needs. Thus, the research achieved its objective of analyzing how pre-service teachers would use these technologies to promote more interactive and meaningful learning, that is, how the manifestation and/or development of TPACK occurred.

**Keywords:** TPACK, Computational Thinking, Mathematics Teaching, Scratch, App Inventor.

## LISTA DE FIGURAS

Figura 1 - Conhecimentos Tecnológicos Pedagógicos do Conteúdo (TPACK) .....	21
Figura 2 - Questionário inscrição parte 1 .....	23
Figura 3 - Questionário inscrição parte 2 .....	24
Figura 4 - Componentes cursadas .....	25
Figura 5 - Problemas Propostos .....	30
Figura 6 – Registro problema 1 L1 .....	34
Figura 7 – Registro problema 2 L1 .....	36
Figura 8 – Registro da programação do problema 3 L2 .....	37
Figura 9 – Registro da programação do problema 3 L1 .....	39
Figura 10 - Problema Proposto (Encontro 2) .....	40
Figura 11 - Primeira parte da programação L1 .....	44
Figura 12 - Segunda parte da programação L1 .....	44
Figura 13 - Última parte da programação L1 .....	45
Figura 14 - Atividade norteadora para manifestação do TPACK .....	47
Figura 15 - Descrição do Plano de Aula do L2 .....	48
Figura 16 - Atividade elaborada pelo licenciando L2 .....	49
Figura 17 - Problema proposto (Encontro 4) .....	54
Figura 18 - Interface aplicativo desenvolvido pelo L2 .....	57
Figura 19 - Programação em Bloco do L2 (Parte 1) .....	58
Figura 20 - Programação em Bloco do L2 (Parte 2) .....	59
Figura 21 - Atividade norteadora para manifestação do TPACK no App Inventor .....	64
Figura 22 - Descrição do Plano de Aula do L2 com App Inventor .....	65
Figura 23 - Atividade 1 elaborada pelo licenciando L2 App Inventor (parte 1) .....	68
Figura 24 - Atividade 1 elaborada pelo licenciando L2 App Inventor (parte 2) .....	69
Figura 25 - Atividade 1 elaborada pelo licenciando L2 App Inventor (parte 3) .....	70
Figura 26 - Atividade 1 elaborada pelo licenciando L2 App Inventor (parte 4) .....	71

## LISTA DE QUADROS

Quadro 1 - Atividades do Curso	25
Quadro 2 - Decodificação	26
Quadro 3 - Estruturação da análise acerca do TPACK	28
Quadro 4 - Síntese Metodológica do Encontro nº 1	29
Quadro 5 - Etapas da programação dos problemas propostos (Encontro 1)	31
Quadro 6 - Síntese Metodológica do Encontro nº 2	40
Quadro 7 - Etapas da programação do problema proposto (Encontro 2)	41
Quadro 8 - Síntese Metodológica do Encontro nº 3	48
Quadro 9 - Síntese Metodológica do Encontro nº 4	54
Quadro 10 - Etapas da programação do problema proposto (Encontro 4)	55
Quadro 11 - Síntese Metodológica do Encontro nº 5	61
Quadro 12 - Etapas da programação do problema proposto (Encontro 5)	61
Quadro 13 - Síntese Metodológica do Encontro nº 6	64

## **LISTA DE ABREVIATURAS E SIGLAS**

BNCC – Base Nacional Comum Curricular

CK – Conhecimento de Conteúdo

IA – Inteligência Artificial

PCK – Conhecimento Pedagógico do Conteúdo

PPC – Projeto Pedagógico do Curso

TK – Conhecimento Tecnológico

TPACK – Conhecimento Pedagógico e Tecnológico do Conteúdo

TPK – Conhecimento Pedagógico da Tecnologia

TIC – Tecnologias da Informação e Comunicação

UNIPAMPA – Universidade Federal do Pampa

## SUMÁRIO

1 INTRODUÇÃO .....	15
1.1 OBJETIVO GERAL .....	16
1.2 OBJETIVO ESPECÍFICO .....	16
2 SABERES DOCENTES/CONHECIMENTOS .....	17
2.1 AS DIMENSÕES DO MODELO TPACK E SUA IMPORTÂNCIA NO MOMENTO ATUAL .....	19
3 FUNDAMENTOS E PROCEDIMENTOS METODOLÓGICOS.....	21
3.1 O CURSO COMO MEIO DE DESENVOLVIMENTO DO TPACK .....	22
4 ANÁLISE DOS DADOS.....	29
4.1 ENCONTRO 1 - POLÍGONOS REGULARES NO SCRATCH .....	29
4.2 ENCONTRO 2 - FUNÇÃO AFIM NO SCRATCH .....	40
4.3 ENCONTRO 3 - PRODUÇÃO DE PLANO DE AULA COM O SCRATCH.....	47
4.3.1 Subcategoria “Conhecimento do Conteúdo (Matemática)” .....	50
4.3.2 Subcategoria “Conhecimento Tecnológico” .....	50
4.3.3 Subcategoria “Conhecimento Pedagógico” .....	51
4.3.4 Subcategoria “Conhecimento Pedagógico do Conteúdo (Matemática)” .....	51
4.3.5 Subcategoria “Conhecimento Pedagógico e Tecnológico” .....	52
4.3.6 Subcategoria “Conhecimento Tecnológico do Conteúdo Matemático” .....	53
4.3.7 Subcategoria “Conhecimento Tecnológico e Pedagógico do Conteúdo” .....	53
4.4 ENCONTRO 4 - CONSTRUÇÃO DE APLICATIVO CONVERSOR DE MOEDA	54
4.5 ENCONTRO 5 - CONSTRUÇÃO DE APLICATIVO QUE FATORA EM NÚMEROS PRIMOS.....	61
4.6 ENCONTRO 6 - PRODUÇÃO DE PLANO DE AULA COM O APP INVENTOR .	63
4.6.1 Subcategoria “Conhecimento do Conteúdo (Matemática)” .....	65
4.6.2 Subcategoria “Conhecimento Tecnológico” .....	66
4.6.3 Subcategoria “Conhecimento Pedagógico” .....	66
4.6.4 Subcategoria “Conhecimento Pedagógico do Conteúdo (Matemática)” .....	67
4.6.5 Subcategoria “Conhecimento Pedagógico e Tecnológico” .....	67
4.6.6 Subcategoria “Conhecimento Tecnológico do Conteúdo Matemático” .....	71
4.6.7 Subcategoria “Conhecimento Tecnológico e Pedagógico do Conteúdo” .....	72
5 CONSIDERAÇÕES FINAIS .....	72
REFERÊNCIAS .....	76
APÊNDICE A – Questionário de Inscrição do Curso.....	78

APÊNDICE B – Termo de Consentimento Livre e Esclarecido.....	81
APÊNDICE C – Plano de aula: Polígonos Regulares no Scratch .....	83
APÊNDICE D – Plano de aula: Função Afim no Scratch .....	94
APÊNDICE E – Atividade: Produção de Plano de Aula com o Scratch .....	103
APÊNDICE F – Plano de aula: Construção de Aplicativo Conversor de Moeda .....	106
APÊNDICE G – Plano de aula: Construção de Aplicativo que Fatora em Números Primos .....	110
APÊNDICE H – Atividade: Produção de Plano de Aula com o App Inventor.....	116
ANEXO A – Plano de aula: Teorema de Tales no Scratch .....	119
ANEXO B – Plano de Aula: Equação do 2º grau no App Inventor .....	127

## 1 INTRODUÇÃO

As constantes transformações que ocorrem na sociedade, econômicas, políticas, sociais, culturais e tecnológicas do mundo contemporâneo, implicam na necessidade do aprimoramento da formação inicial de professores de matemática aos novos contextos e desafios educacionais.

O uso de tecnologias permite que os professores contextualizem o conteúdo matemático, relacionando-o com situações do cotidiano dos alunos. Isso pode tornar a aprendizagem com mais significado, pois os alunos podem ver a aplicação prática dos conceitos matemáticos em suas vidas diárias

De acordo com Leal (2016), a articulação entre teoria e prática é indispensável ao longo do processo formativo dos licenciandos a fim de capacitar os futuros professores a lidar com as necessidades educacionais dos alunos, a disciplina e o ambiente escolar. Com um olhar criterioso as complexidades do meio em que está inserido, as incertezas e a singularidade existente no contexto escolar, onde o professor necessita ser flexível e capaz de enfrentar e mobilizar conhecimentos que estão além do conhecimento do conteúdo de matemática propriamente estudado.

Na utilização de plataformas como Scratch e App Inventor, os professores podem elaborar atividades que incentivem uma aprendizagem. Os alunos se tornam participantes ativos no processo de construção do conhecimento. Isso pode aumentar a motivação e o interesse dos alunos pela matemática.

Em complemento, Shulman (2014) afirma que ensinar envolve não apenas o conhecimento do conteúdo, mas também a capacidade de transformá-lo em ações e representações pedagógicas que permitam aos alunos aprender e compreender.

Um professor sabe algo que não é conhecido por outros, presumivelmente os alunos, e pode transformar a compreensão de um conteúdo, habilidades didáticas ou valores em ações e representações pedagógicas. Essas ações e representações se traduzem em jeitos de falar, mostrar, interpretar ou representar ideias, de maneira que os que não sabem venham a saber, os que não entendem venham a compreender e discernir, e os não qualificados tornem-se qualificados.

Diante disso, a formação inicial de professores de Matemática precisa estabelecer mecanismos que promovam uma integração eficaz entre o estudo acadêmico e os processos que compõem a prática docente, o “ser professor”. A integração adequada entre teoria e prática são essenciais para assegurar uma

formação de qualidade e relevante para os desafios enfrentados pelos futuros professores de Matemática.

[...] mais do que assegurar o cumprimento mínimo exigido ou uma descrição de proposta bem fundamentada, isso revela a necessidade do conhecimento e entendimento dos dispositivos legais, tendo em vista a melhoria na formação inicial de professores. Um curso de licenciatura em Matemática pautado nos princípios da articulação não pode prescindir de fundamentos da área da Educação Matemática, suas pesquisas e propostas, fundamentos que vão contribuir para aproximar o licenciando da formação da prática de ensino. Isto só vai se processar se os fundamentos da formação estiverem fundados na relação teoria-prática. (Leal, 2016, p. 195)

Tardif e Raymond (2000), pontuam que as bases dos saberes profissionais são constituídas a partir do início da docência, por esse processo estar relacionado a experiência prática do profissional na área de atuação. Ora, por se tratar do processo de mudança de condição de aluno a professor, e então, vivenciar o cotidiano de uma escola desde o gerenciamento de sala de aula até a administração escolar.

Dessa forma, assumindo como hipótese que o desenvolvimento de um curso para a formação inicial de professores de matemática com atividades envolvendo o uso do Scratch e do App Inventor pode contribuir com a manifestação e desenvolvimento do TPACK, elaborou-se o seguinte problema de pesquisa: *De que forma ocorre a mobilização do conhecimento tecnológico e pedagógico do conteúdo por licenciandos do curso de Matemática - Licenciatura?*

Assim, essa pesquisa justifica-se pela intenção de analisar a mobilização do conhecimento tecnológico e pedagógico do conteúdo por discentes do curso de licenciatura em matemática, da Universidade Federal do Pampa – Campus Itaqui, contribuindo para a reflexão e prática docente em sala de aula.

## 1.1 OBJETIVO GERAL

Analisar como acadêmicos do curso de Matemática Licenciatura mobilizam o TPACK a partir do uso do App Inventor e do Scratch em um curso de formação.

## 1.2 OBJETIVO ESPECÍFICO

Para consolidar a pesquisa, os seguintes objetivos foram elaborados:



- Elaborar atividades envolvendo o uso do Scratch e do App Inventor.
- Implementar um minicurso na formação inicial de professores de Matemática.
- Interpretar e compreender de que forma o uso do App Inventor e Scratch mobilizam para o desenvolvimento do TPACK.
- Analisar os conhecimentos e saberes manifestados por discentes do curso de licenciatura no desenvolvimento de atividades com a plataforma Scratch e App Inventor.

Na busca em responder à problemática em questão, esta pesquisa está estruturada em cinco capítulos.

No primeiro capítulo, apresenta-se a introdução e justificativa da pesquisa, elencando os objetivos.

No segundo capítulo, o referencial teórico pautado na base de conhecimentos necessários para docência proposto por Shulman (1986; 2014) e nos saberes profissionais docentes de Tardif (2002; 2013), e, ainda, as dimensões do Conhecimento Pedagógico e Tecnológico do Conteúdo – TPACK – proposto por Mishra e Koehler (2003; 2006).

No terceiro capítulo têm-se os Fundamentos e Procedimento Metodológico da pesquisa, os instrumentos de coleta dos dados e a Análise Textual Discursiva para análise dos Dados.

No quarto capítulo apresenta a análise dos dados com base nos registros efetuados pelos licenciandos participantes do curso. Em seguida, a interpretação desses registros de acordo com o referencial teórico.

Finalizando, as considerações da pesquisa são apresentadas, bem como a contribuição do Curso “Desenvolvimento Digital: Curso Prático de Scratch e App Inventor para o pensamento computacional” na manifestação e desenvolvimento do TPACK. As referências, os anexos e os apêndices também são apresentados.

## **2 SABERES DOCENTES/CONHECIMENTOS**

O que é essencial compreender para se tornar um professor? Quais conhecimentos e saberes devem ser adquiridos e desenvolvidos por professores ao longo de sua formação inicial e contínua? Estas são questões fundamentais que orientam a reflexão sobre o conhecimento profissional dos professores.

Ao discutir os conhecimentos necessários para a prática docente, Shulman (1986; 1987) destaca a existência de três categorias que constituem a base de conhecimento docente: o conhecimento do conteúdo, o conhecimento pedagógico do conteúdo e o conhecimento curricular. Já para Tardif (2013) os saberes docentes estão organizados em quatro categorias de saberes: saberes da formação profissional, saberes disciplinares, saberes curriculares e saberes experienciais.

O conhecimento do conteúdo refere-se à compreensão e organização que um professor realiza em relação ao conteúdo. Ou seja, a transformação do conteúdo ensinado em sua formação para conhecimentos ensináveis aos alunos, respeitando as características do contexto escolar, dos alunos e do currículo, para que exista uma compreensão adequada desse tipo de conhecimento. Tardif (2014) em seus estudos apresenta esse tipo de conhecimento como saberes disciplinares, que são os saberes reconhecidos e identificados como pertencentes aos diferentes campos do conhecimento (linguagem, ciências exatas, ciências humanas, ciências biológicas etc.). Trata-se do conteúdo encontrado nos cursos, universidades e escolas.

O conhecimento pedagógico do conteúdo, se refere tanto à forma como o professor organiza, relaciona e delimita os tópicos do conteúdo a serem abordados, quanto à maneira como o conteúdo é ensinado, para que os alunos possam compreendê-lo. Em resumo, são o gerenciamento de tempo em sala de aula, planejamentos de atividades adequadas para o perfil da turma, ilustrações, exemplos, explicações e observações, que facilitam a compreensão do conteúdo.

Os saberes da formação profissional, referem-se ao conjunto de saberes que são transmitidos aos professores durante o processo de formação inicial e/ou continuada. Também se constituem o conjunto dos saberes da formação profissional os conhecimentos pedagógicos relacionados às técnicas e métodos de ensino. Entende-se que a definição dada por Tardif (2014) para os saberes da formação profissional é próxima da definição do conhecimento pedagógico do conteúdo.

No que diz respeito ao conhecimento curricular e saberes curriculares, ambas as definições, dizem serem conhecimentos relacionados à forma como as instituições educacionais fazem a gestão dos conhecimentos socialmente produzidos e que devem ser transmitidos aos estudantes. Apresentam-se, concretamente, sob a forma de programas escolares (objetivos, conteúdos,

métodos) que os professores devem aprender e aplicar. Por exemplo, temos a Base Nacional Comum Curricular (BNCC) (Brasil, 2018), que auxilia nas organizações das habilidades a serem desenvolvidas em cada ano escolar, os conteúdos a serem trabalhados e cada nível de ensino. Assim como às estratégias metodológicas e as formas de avaliação empregadas.

E finalmente os saberes experienciais, são os saberes que resultam do próprio exercício da atividade profissional dos professores. Esses saberes são produzidos pelos docentes por meio da vivência de situações específicas relacionadas ao espaço da escola e às relações estabelecidas com alunos e colegas de profissão. Nesse sentido, “incorporam-se à experiência individual e coletiva sob a forma de hábitos e de habilidades, de saber-fazer e de saber ser” (Tardif, 2002, p. 38).

A concepção dos conhecimentos e saberes necessários para a docência pelos dois autores não são idênticos, porém cada saber e conhecimento se complementa, pelas teorias se complementarem em sua totalidade, que utilizaremos ambos os autores para fundamentar a pesquisa. Compreendemos que a profissão docente, assim como qualquer outra profissão, exige uma base de saberes e conhecimentos específicos.

## 2.1 AS DIMENSÕES DO MODELO TPACK E SUA IMPORTÂNCIA NO MOMENTO ATUAL

A necessidade crescente de habilidades e competências fundamentais para prosperar em um ambiente digital tornou-se vital para uma participação efetiva na sociedade. Integrar essas competências no ambiente escolar e universitário é uma exigência constante, mas para isso, é necessário um currículo adequado, abordagem interdisciplinar e capacitação docente para incorporar eficazmente o uso de computadores e tecnologia em suas práticas pedagógicas.

No contexto educacional, o uso da tecnologia requer uma compreensão das interações entre o conhecimento tecnológico e pedagógico, isto é, não basta pensar “com” a tecnologia, também é preciso pensar “sobre” a tecnologia. Dentre os diversos modelos que abordam essas dimensões, destacam-se o Conhecimento Tecnológico (TK), o Conhecimento Pedagógico do Conteúdo (PCK), o Conhecimento Pedagógico da Tecnologia (TPK) e o conhecimento tecnológico e pedagógico do conteúdo (TPACK).

Conhecimento Tecnológico (TK) é o conhecimento sobre as tecnologias padrão, como livros, giz e quadro-negro, e tecnologias mais avançadas, como a Internet e vídeo digital. Envolve as habilidades necessárias para operar determinadas tecnologias digitais, o que inclui o conhecimento de sistemas operacionais e hardware e usar ferramentas de software, tais como processadores de texto, planilhas, navegadores e e-mails.

Conhecimento Pedagógico do Conteúdo (PCK - *Pedagogical Content Knowledge*) é a interseção e a interação da pedagogia com o conhecimento do conteúdo. É compatível com o conceito de Shulman (1986) de que o ensino de um conteúdo abrange as formas mais úteis de representação de ideias de uma área específica, os tópicos regularmente ensinados de um determinado assunto, as analogias e as ilustrações mais adequadas e a avaliação do aprendizado.

O Conhecimento Pedagógico da Tecnologia (TPK – *Technological Pedagogical Knowledge*) pode ser definido como a compreensão da melhor forma de o professor utilizar tecnologias para desenvolver os procedimentos de ensino e aprendizagem. Representa a integração da tecnologia com estratégias pedagógicas gerais, o que inclui conhecer as restrições que cada recurso tecnológico implica para ser utilizado com a disciplina e como adequar essa tecnologia às estratégias de ensino (KOEHLER; MISHRA, 2008). Assim, o TPK refere-se à capacidade de utilizar criticamente os recursos tecnológicos em um contexto pedagógico.

O conhecimento tecnológico do conteúdo faz referência ao modo como a tecnologia e o conteúdo são reciprocamente relacionados, ou seja, como as potencialidades das tecnologias digitais podem propiciar formas diferenciadas de abordar um conteúdo. Por isso o TCK requer que, além de conhecer o conteúdo, o professor saiba como utilizar outros tipos de representações e a maneira pela qual o conteúdo pode ser ensinado em função dos recursos tecnológicos. (Mishra; Koehler, 2006, p. 1026).

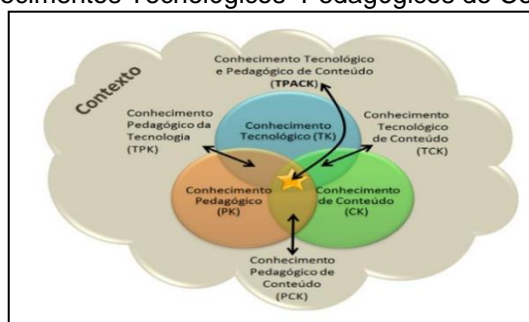
O conhecimento tecnológico e pedagógico do conteúdo, é um modelo que busca identificar os tipos de conhecimento que um docente necessita dominar para integrar as TIC de uma forma eficaz no ensino que transmite. Sendo que seu principal objetivo é a articulação dos três conhecimentos que formam a sua base (CK, PK e TK), a fim de ser bem-sucedido nos objetivos de ensino e de aprendizagem.

O TPACK, representa a utilização da tecnologia para apoiar estratégias

pedagógicas específicas e construtivas para ensinar o conteúdo, devidamente adequadas às necessidades e às preferências dos alunos, exigindo dos professores flexibilidade e fluência do conteúdo curricular (o assunto a ser aprendido e ensinado), da pedagogia (os processos, práticas, estratégias, procedimentos e os métodos de ensino e aprendizagem), da tecnologia (tanto as tradicionais quanto as mais avançadas como os computadores, internet e softwares) e do contexto envolvido.

O framework TPACK pode ser representado por meio de um diagrama de Venn, com três círculos parcialmente sobrepostos, cada qual representando uma forma distinta de conhecimento dos professores, conforme apresentado na Figura 1.

Figura 1 - Conhecimentos Tecnológicos Pedagógicos do Conteúdo (TPACK)



Fonte: Adaptado de Koehler e Mishra (2008)

O framework TPACK enfatiza as conexões existentes entre tecnologias, abordagens pedagógicas específicas e conteúdos curriculares, conceituando como essa tríade pode interagir, uns elementos com os outros, para produzir o ensino baseado em tecnologias educacionais.

### 3 FUNDAMENTOS E PROCEDIMENTOS METODOLÓGICOS

Com base na pergunta problematizadora e nos objetivos definidos no capítulo primeiro, apresentamos aqui a natureza da pesquisa, o objeto de estudo e os procedimentos metodológicos de coleta e de análise dos dados.

No que se refere à abordagem do problema, trata-se de uma pesquisa qualitativa, uma vez que a pesquisadora busca investigar, coletar e analisar dados que permitam compreender/interpretar a constituição do conhecimento tecnológico e pedagógico do conteúdo (TPACK) em licenciandos de matemática.

Segundo, Alves-Mazzotti (1999, p. 131) “a principal característica das pesquisas qualitativas é o fato de que estas seguem a tradição ‘compreensiva’ ou

interpretativa”. Nesta perspectiva, a pesquisadora por meio da abordagem qualitativa busca compreender as decisões tomadas em situações específicas pelos licenciandos participantes da pesquisa em um curso.

Ainda para Chizzotti (1998, p. 104), a pesquisa qualitativa procura “provocar o esclarecimento de uma situação para tomada de consciência pelos próprios pesquisados dos seus problemas e das condições que o geram, a fim de elaborar os meios e estratégias de resolvê-los”. Sendo assim, para o desenvolvimento do tema optamos pelo uso da abordagem qualitativa por conta das características da pesquisa e pela sua adequação ao tipo de análise de dados que foi realizado.

### 3.1 O CURSO COMO MEIO DE DESENVOLVIMENTO DO TPACK

O Curso “Desenvolvimento Digital: Curso Prático de Scratch e App Inventor para o pensamento computacional”, foi planejado para ocorrer de maneira presencial, mas devido às enchentes no Rio Grande do Sul os municípios entraram em situação de emergência ocasionando a pausa nas atividades presenciais das universidades e escolas dos municípios, sendo assim, somente o primeiro encontro ocorreu presencialmente o restante, foram de maneira online.

Foram ofertadas um total de 10 vagas para o curso, as inscrições ocorreram através do Google Formulário, onde era necessário o preenchimento do questionário inicial, podendo ser visto na figura 2 e 3. Sendo elaborado o termo de Consentimento e Livre Esclarecimento (TCLE) (APÊNDICE A), assinado por todos os participantes da pesquisa.

Figura 2 - Questionário inscrição parte 1

Curso

## DESENVOLVIMENTO DIGITAL: CURSO PRÁTICO DE SCRATCH E APP INVENTOR PARA O PENSAMENTO COMPUTACIONAL

### Inscrição no Curso

O curso visa não apenas expandir o conhecimento matemático dos licenciandos, mas principalmente contribuir para o desenvolvimento do pensamento computacional. Ao participar deste curso, os licenciandos serão desafiados a desenvolver habilidades e resolução de problemas através da construção de programações em blocos com o Scratch e aplicativos com o MIT App Inventor.

Junte-se a nós nesta jornada de aprendizado, onde a Matemática ganha vida através da linguagem da programação e do pensamento computacional.

naithanemos.aluno@unipampa.edu.br [Mudar de conta](#)

\* Indica uma pergunta obrigatória

E-mail \*

Seu e-mail \_\_\_\_\_

Nome \*

Sua resposta \_\_\_\_\_

Qual semestre está cursando? \*

Sua resposta \_\_\_\_\_

Fonte: Autor (2024)

Figura 3 - Questionário inscrição parte 2

**Dados**

Qual a sua idade? \*

até 18 anos

19 a 24 anos

25 a 34 anos

35 a 44 anos

45 a 64 anos

65 ou mais.

Quais desses componentes curriculares você já cursou? \*

Seminários em Educação Matemática

Informática na Educação Matemática

Algoritmos e Programação

Laboratório de ensino de matemática I

Laboratório de ensino de matemática II

Laboratório de ensino de matemática III

Laboratório de ensino de matemática IV

Avaliação da aprendizagem

Todos acima

Você se considera apto a trabalhar com tecnologias digitais e virtuais? Conhece algum referencial teórico que embase o ensino? Disserte sobre o assunto. \*

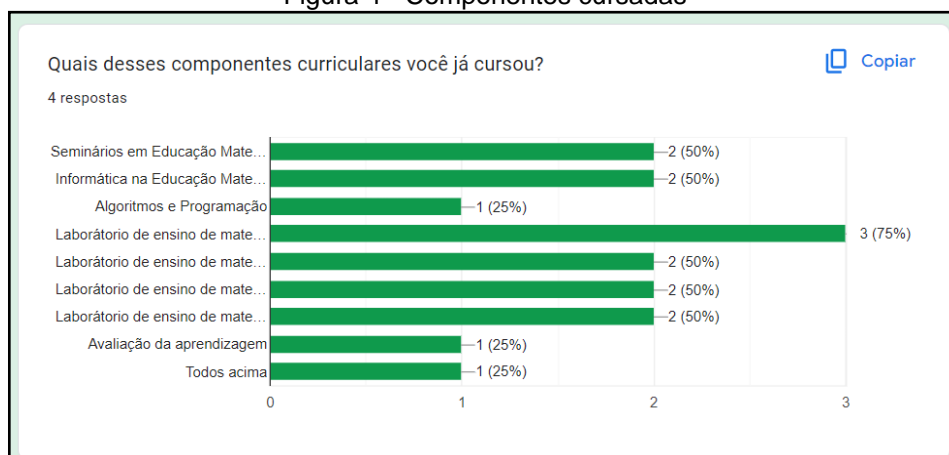
Sua resposta

Fonte: Autor (2024)

O público alvo do curso foram discentes da Universidade Federal do Pampa/Campus Itaqui do Curso de Licenciatura em Matemática, de diferentes semestres, para identificar a distribuição dos participantes relacionadas as componentes cursadas por eles no formulário foi levantada a questão abaixo (Figura 4).



Figura 4 - Componentes cursadas



Fonte: Autor (2024)

O curso iniciou no dia 15 de maio de 2024 e o término no dia 29 de maio do mesmo ano. O curso foi desenvolvido em seis encontros, em um total de 18 horas/aula, com finalidade de atingir o objetivo definido nesta pesquisa.

A proposta abordou problemas construídos para licenciandos, com intuito de levar as reflexões acerca das potencialidades das tecnologias, plataformas e IAs na Educação Básica, em específico no ensino de conceitos matemáticos com alunos do Ensino Fundamental dos anos finais e Ensino Médio com fundamento no modelo teórico TPACK.

Quanto à agenda dos encontros, aconteceram dois encontros na semana conforme a disponibilidade dos participantes por meio de videoconferência através do *Google Meet*, portanto a aplicação da pesquisa realizou-se em dias diferentes da semana. Em cada encontro, elaborou-se um diário de bordo para registrar as ações e falas durante as atividades desenvolvidas e os participantes desenvolveram narrativas de aprendizagem.

No Quadro 1 apresentam-se os encontros e as atividades no desenvolvimento do Curso.

Quadro 1 - Atividades do Curso

Encontros	Atividade Desenvolvida
Encontro 1	Apresentação do curso para os licenciandos; Propor problema; Discussão das estratégias para soluções do problema no scratch, sobre Polígonos Regulares; Programação em bloco da solução; Escrita da Narrativa de Aprendizagem.

Encontro 2	Proposta de problema de função Afim; Decomposição, identificação de padrões e abstração do problema; Programação em bloco da solução.
Encontro 3	Elaboração por parte dos licenciando de um plano de aula com a utilização do scratch para desenvolver um conteúdo matemático; Apresentação e discussão da motivação para a elaboração do plano. Obs.: Sendo disponibilizado uma estrutura com questionamentos que nortearam a elaboração do plano.
Encontro 4	Proposta de problema; Decomposição, identificação de padrões e abstração do problema; Programação em bloco da solução com conceitos matemáticos como multiplicação, divisão e uso de taxas de câmbio
Encontro 5	Proposta de problema sobre decomposição em números primos; Decomposição, identificação de padrões e abstração do problema; Programação em bloco da solução.
Encontro 6	Elaboração por parte dos licenciandos de um plano de aula para desenvolver um conteúdo matemático na criação de um aplicativo com o App Inventor; Apresentação e discussão da motivação para a elaboração do plano.

Fonte: Elaboração própria (2024)

Para realizarmos a análise dos dados coletados, decodificamos os licenciandos e os instrumentos de coleta de dados nos indicadores simbólicos, como mostra o Quadro 2.

Quadro 2 - Decodificação

Descrição	Indicadores simbólicos
Licenciando	L1, L2, ... , L4
Narrativas de Aprendizagem	N1, N2, N4, N5
Diários de Bordo	D1, D2, D3, ... , D6
Gravação do Meet	G1, G2, G3, ... , G6

Fonte: Elaboração própria (2024)

As frases apresentadas pelos licenciandos, em diferentes momentos, foram representadas simbolicamente após cada excerto. Como forma de sintetizar o volume de dados em cada categoria de análise.

O ambiente natural para coleta de dados será a Universidade Federal do Pampa/Campus Itaqui, local em que os licenciandos se reúnem para elaborar e discutir os seus planejamentos para componentes como laboratório de ensino de matemática, seminário de educação matemática, no qual podem ser compreendidas as necessidades formativas a partir da realidade vivenciada por eles.

De acordo com Alves e Mazzotti (1999, p. 162) a seleção dos participantes é feita de modo intencional, ou seja, “o pesquisador os escolhe em função das questões de interesse do estudo e também das condições de acesso e permanência no campo e disponibilidade dos sujeitos”. Nesse sentido, os selecionados para esta pesquisa foram discentes do Curso de Licenciatura em Matemática que realizaram a inscrição no curso via Google Formulário.

No que se refere ao desenvolvimento da pesquisa, o interesse foi a análise de todo o processo de planejamento e execução do Curso “Desenvolvimento Digital: Curso Prático de Scratch e App Inventor para o pensamento computacional”, respeitando os cuidados metodológicos que se fazem presentes em uma investigação qualitativa.

As principais ferramentas utilizadas como instrumentos para coleta de dados, foram escolhidas tendo em vista os objetivos da pesquisa. As informações foram coletadas por meio do diário de bordo/registros da pesquisadora, tarefas desenvolvidas e narrativas de aprendizagem.

A estrutura teórica-metodológica que nortearam a análise dos dados coletados, de forma a tentar responder à problemática desta pesquisa, de modo que a produção escrita dos participantes fosse agrupada, possibilitando sua interpretação a partir de similaridades, foi a metodologia Análise Textual Discursiva que pode possibilitar a interpretação dos registros e por ser uma prática de análise e compreensão de textos comumente presente em pesquisas qualitativas.

A análise pode esclarecer de forma mais precisa a realidade dos licenciandos acerca da mobilização do conhecimento tecnológico e pedagógico do conteúdo (TPACK), podendo ocorrer o processo organizado de reorganização dos dados que podem ser apresentados em forma de quadros, diagramas, figuras ou ainda de modelos que permitam sintetizar e evidenciar suas significações e “possibilita a emergência de uma compreensão renovada do todo” (Moraes, 2003, p. 191).

Para exemplificar o desenvolvimento de análise dos dados, foi elaborado o Quadro 3 para ilustrar o processo de análise dos dados dos encontros, em categorias,

subcategorias e unidades que emergiram do referencial teórico. Visando investigar como os conhecimentos/saberes dos licenciandos se manifestam, conforme o referencial teórico adotado nesta pesquisa.

Para a interpretação e análise dos dados e resultados acerca da constituição do TPACK foi elaborado o Quadro 3, dividido em categorias, subcategorias e unidades.

Quadro 3 - Estruturação da análise acerca do TPACK

<b>Categoria</b>	<b>Subcategoria</b>	<b>Unidades</b>
Conhecimento Pedagógico e Tecnológico do Conteúdo	Conhecimento do Conteúdo (Matemática)	Usa terminologia de matemática adequadamente.
		Compreende o conteúdo específico.
	Conhecimento Tecnológico	Tem destreza na utilização do App Inventor/Scratch.
		Consegue avaliar o App Inventor/Scratch.
		Resolve problemas no App Inventor/Scratch.
	Conhecimento Pedagógico	Consegue propor uma organização de sala de aula.
		Planifica uma aula.
	Conhecimento pedagógico de conteúdo (matemático)	Consegue enquadrar os conceitos no currículo da Educação Básica.
		Encontra estratégias pedagógicas para ensinar o conteúdo.
		Compreende os tipos de pensamentos matemáticos existente.
	Conhecimento Pedagógico e Tecnológico	Compreende como utilizar o App Inventor/Scratch para ensinar o conteúdo.
		Compreende o App Inventor/Scratch como uma estratégia pedagógica.
	Conhecimento tecnológico do conteúdo matemático	Identifica conceitos matemáticos com a utilização do App Inventor/Scratch.
		Identifica os conceitos que o App Inventor/Scratch permite trabalhar.

	Conhecimento Tecnológico e Pedagógico do Conteúdo	Consegue estruturar uma aula em que faz adequada integração do conteúdo, da tecnologia e da pedagogia para uma aprendizagem centrada no aluno.
		Consegue estruturar uma aula que combina de forma apropriada ao currículo, a tecnologia e o ensino.
		Articula teorias de aprendizagem com o desenvolvimento de uma aula com recursos tecnológicos.

Fonte: Adaptado de Martins, Martins e Costa (2018)

Esses caminhos fundamentam e sustentam toda a aplicação da proposta.

#### 4 ANÁLISE DOS DADOS

Os autores citados durante o desenvolvimento deste trabalho foram consultados tanto como referência para elaboração dos instrumentos de pesquisas, como fontes para subsidiar as interpretações e análise dos dados que são apresentados a seguir.

##### 4.1 ENCONTRO 1 - POLÍGONOS REGULARES NO SCRATCH

Este primeiro encontro, foi realizado no laboratório de informática da UNIPAMPA - Campus Itaqui, em um primeiro momento o propósito foi apresentar a pesquisa para os participantes, discentes do Curso de Licenciatura em Matemática, juntamente com a contextualização dos recursos que seriam abordados ao decorrer dos seis encontros e foram feitos esclarecimentos a respeito de cada etapa do curso. Assim, o primeiro encontro teve a seguinte estrutura (Quadro 4):

Quadro 4 - Síntese Metodológica do Encontro nº 1

ENCONTRO N.º 1	Descrição
CONTEÚDO	Apresentação da Plataforma Scratch; Polígonos Regulares; Programação em Bloco.
OBJETIVOS	Introduzir os licenciandos à plataforma Scratch; Capacitá-los a criar um programa simples para desenhar polígonos regulares; Estimular a reflexão sobre as possibilidades e aplicabilidades da programação em sala de aula no ensino de matemática.

SÍNTESE	Apresentação do curso para os licenciandos; Propor problema; Discussão das estratégias para soluções do problema no scratch; Programação em bloco da solução; Escrita da Narrativa de Aprendizagem.
DURAÇÃO	3 horas/aula
JUSTIFICATIVA	Reconhecer a potencialidade da utilização da programação em blocos no scratch para desenvolver o conteúdo matemático.
AValiação	Analisar as discussões durante o encontro e a narrativa de aprendizagem NA1.

Fonte: Autora (2024)

Foi trabalhada a problematização inicial da pesquisa, sendo proposto aos licenciandos três problemas que teriam que ser resolvidos com a plataforma Scratch sobre o conteúdo de Polígonos Regulares (Figura 5).

Figura 5 - Problemas Propostos

<p><b>PROBLEMA 1: Construir um quadrado no Scratch utilizando a ferramenta caneta?</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- Que estratégias você utilizou?</li> <li>- Registre as dificuldades que encontrou, os erros detectados e como os resolveu.</li> </ul>	
Esboço para programação	Registros Gerais
<p><b>PROBLEMA 2: Como se pode criar um triângulo equilátero no Scratch?</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- Que estratégias você utilizou para esta programação, comparando com a anterior?</li> <li>- Registre as dificuldades que encontrou, os erros detectados e como os resolveu.</li> </ul>	
Esboço para programação	Registros Gerais
<p><b>PROBLEMA 3: Como se pode desenhar um pentágono e um hexágono no Scratch?</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- Registre as dificuldades que encontrou, os erros detectados e como os resolveu.</li> </ul>	
Esboço para programação	Registros Gerais

Fonte: Autor (2024)

Os problemas foram entregues impressos em momentos diferentes para os licenciandos, entretanto, também foi concedida a liberdade aos alunos de encerrar a atividade sem apresentar uma solução para o problema, caso não conseguisse desenvolver uma estratégia adequada. Assim, foi garantido o direito de optar por não

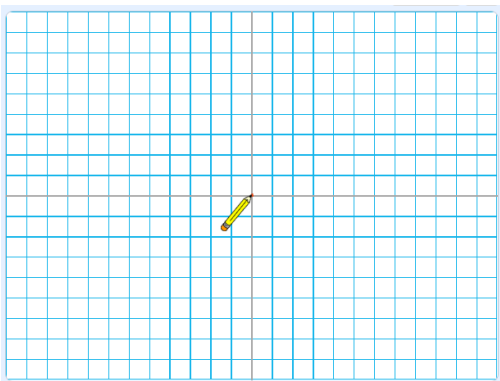
participar de cada atividade, mediante comunicação a pesquisadora durante o processo. Essa comunicação foi conduzida de maneira individual e discreta, visando evitar qualquer constrangimento ao participante da pesquisa.

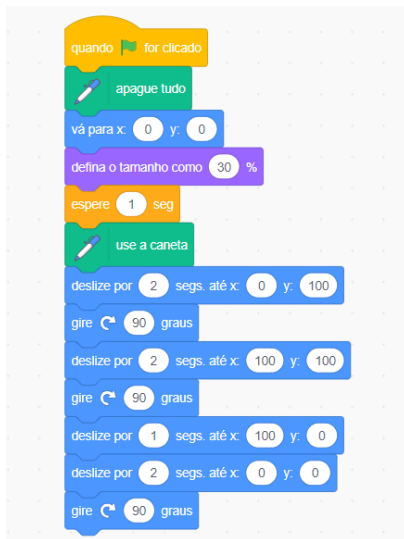
A escolha do formato dos problemas é fundamentada na ideia de que o pensamento algébrico deve surgir da necessidade do aluno. Se houvesse um direcionamento pela pesquisadora, isso comprometeria o processo de pesquisa, pois é evidente que os participantes utilizariam notações simbólicas em um contexto imposto.

Embora seja importante para o desenvolvimento da matemática e a resolução de problemas, nem todos os alunos utilizam álgebra para resolver questões matemáticas. Levando isso em conta, os problemas elaborados para a coleta de dados foram concebidos sem a necessidade de utilizar linguagem algébrica; ou seja, não foi solicitado aos licenciandos participantes da pesquisa que empregassem símbolos algébricos (Duda, 2020).

Assim, trouxemos uma das possíveis soluções para os problemas propostos, com a utilização de alguns conceitos de geometria plana para resolver os três problemas. No Quadro 5 consta a programação em Bloco no Scratch e os conceitos de matemática e estratégias.

Quadro 5 - Etapas da programação dos problemas propostos (Encontro 1)

<b>Programação em Bloco no Scratch</b> (Comando de programação)	<b>Matemática</b> (Conceitos e estratégias)
	<p>O cenário da programação se estruturou através da malha quadriculada, em que as linhas em preto representam o plano cartesiano de René Descartes.</p> <p>As suas dimensões são:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>– <math>240 \leq x \leq 240</math> (eixo das abscissas)</li> <li>– <math>180 \leq y \leq 180</math> (eixo das ordenadas)</li> </ul> <p>Para localizar qualquer objeto no cenário, utilizam-se as coordenadas cartesianas ou pares ordenados <math>(x, y)</math>. Por exemplo, podemos localizar a caneta (personagem) na seguinte posição <math>(0, 0)</math>, onde <math>x = 0</math> e <math>y = 0</math>.</p>



### MOVIMENTO DA CANETA PARA CONSTRUIR O QUADRADO

Destaca-se nessa programação o conteúdo sobre Polígonos Regulares. A caneta inicia na posição  $x = 0$  e  $y = 0$ , ou seja, o ponto de origem do plano cartesiano (centro da nossa malha quadriculada). Para realizar o movimento de desenho da caneta é preciso utilizar a ideia de coordenadas cartesianas, para que a caneta construa o quadrado utiliza-se as coordenadas dos vértices do quadrado desejado para que a caneta deslize construindo um segmento formando os lados do quadrado, utiliza-se também a rotação em torno do vértice, temos que a soma dos ângulos internos de um quadrilátero medem  $360^\circ$  grau para construir os quatro lados do quadrado precisa rotacionar  $90^\circ$  grau no sentido horário em torno dos vértices, utilizando assim o ângulo externo de uma quadrado.



### MOVIMENTO DA CANETA PARA CONSTRUIR O TRIÂNGULO EQUILÁTERO

Destaca-se nessa programação a construção de um triângulo equilátero. A caneta inicia na posição  $x = 0$  e  $y = 0$ , ou seja, o ponto de origem do plano cartesiano (centro da nossa malha quadriculada). Para realizar o movimento de desenho da caneta é preciso utilizar o conceito de segmentos de retas, para que a caneta construa o triângulo equilátero, nesse caso será utilizado o comando “repita x vezes” para construir os três segmentos (lados) do triângulo, por tratar-se de um triângulo equilátero em que se sabe que os lados têm a mesma medida podemos utilizar esse comando para agilizar o processo de programação. O comprimento dos segmentos é definido utilizando o comando “mova x passos”, sendo 100 passos = 100 unidades de medida. Utiliza-se também a rotação no sentido anti-horário em torno do ponto final dos segmentos, definindo a rotação com a medida do ângulo externo do triângulo que é  $120^\circ$ .



### MOVIMENTO DA CANETA PARA PROGRAMAR UMA GENERALIZAÇÃO DOS CONCEITOS



Destaca-se nessa programação a construção de um pentágono. Assim como as programações anteriores, a caneta inicia na posição  $x = 0$  e  $y = 0$ . Para realizar o movimento de desenho da caneta é preciso utilizar as informações e padrões observados nas programações anteriores, para que a caneta construa o pentágono e outros polígonos regulares, nessa programação será utilizado alguns conceitos da álgebra para generalizar, ou seja, criou-se uma programação que pode ser usada para construir qualquer polígono regular.

Primeiro foi construído uma variável “lados” e utilizado o comando para que a variável mudasse conforme o valor determinado na programação; para realizar a programação dos movimentos foi utilizado o bloco “repita x vezes” em que  $x = \text{lados}$  (variável criada), se sabe que uma das definições de polígonos regulares é os lados terem a mesma medida.

Então, o comprimento dos segmentos foi definido utilizando o comando “mova x passos”, sendo 50 passos = 50 unidades de medida em conjunto com a rotação no sentido anti-horário em torno dos vértices, para que o comando fosse válido para qualquer valor de lados, foi definido uma razão  $360^\circ/\text{lados}$  (essa razão se deu pelo estabelecimento da relação de ângulos e frações), a rotação em torno dos vértices será conforme a divisão de  $360^\circ$  pela variável (números de lados).

Fonte: Autora (2024)

A subcategoria "Conhecimento do conteúdo/Saberes disciplinares" demanda organização, conhecimento e domínio sobre o conteúdo a ser ensinado. Para tal, é fundamental que o professor reconheça a relevância do conteúdo para a disciplina e compreenda as razões e justificativas para seu ensino.

Ao analisar os dados do Problema 1, somente um aluno usou o formulário de papel para registrar cálculos auxiliares e organizar os processos envolvidos na construção de um polígono regular com quatro lados.

A Figura 6, evidencia que o licenciando conseguiu realizar o processo de abstração, onde buscou em seu conhecimento prévio conceitos sobre polígonos regulares mentalmente e registrando no papel as estratégias utilizadas como podemos verificar L1 (*como utilizei o comando de deslizar e não o de passos, julguei dispensável o giro da caneta em  $90^\circ$  a cada traçado*), nesta fala conseguimos analisar

que o aluno tem conhecimento sobre o conteúdo de polígonos regulares, que os ângulos internos de um polígono regular de quatro lados é igual a  $90^\circ$  graus, apesar de na área de programação do Scratch ter o bloco “Gire x graus” ele optou por realizar uma programação sem a utilização de tal bloco.

Figura 6 – Registro problema 1 L1

CURSO - ENCONTRO Nº 1	
<b>PROBLEMA 1: Construir um quadrado no Scratch utilizando a ferramenta caneta?</b>	
<ul style="list-style-type: none"> <li>- Que estratégias você utilizou?</li> <li>- Registre as dificuldades que encontrou, os erros detectados e como os resolveu.</li> </ul>	
Esboço para programação	Registros Gerais
<p>encontrar a ferramenta caneta</p> <p>entender como funcionam os comandos de passo e deslizar</p> <p>definir um tamanho para os lados do quadrado</p> <p>expressar os vértices como pontos no plano</p>	<p>para que a animação ficasse visível a quem manipulasse, optei por usar 1,5 s para o traçado de cada segmento. Assim utilizei o comando de deslizar e não o de passo, julguei dispensável o giro da caneta em <math>90^\circ</math> a cada traçado.</p> <p>usar o evento "pressionar a Tecla barra de espaço" pois pode ser que seja mais intuitivo ao aluno pressionar uma tecla e ver sua programação em execução</p>

Fonte: Arquivo pessoal (2024)

Conforme os relatos é possível identificar a manifestação da subcategoria "Conhecimento do conteúdo/Saberes disciplinares",

[...] sabendo que um polígono regular é uma figura geométrica cujos lados e ângulos são todos congruentes, apliquei esse conhecimento para programar o movimento da caneta para desenhar diferentes polígonos, como triângulos equiláteros, quadrados e hexágonos. Utilizei alguns conceitos básicos de geometria plana [...] (L1N1).

Nos excertos dos licenciandos, podemos identificar a manifestação dos conhecimentos/saberes para docência:

[...] A programação no Scratch permitiu não só visualizar os polígonos sendo formados, mas também conectar os conceitos de geometria plana como a relação da matemática com a programação em blocos. Refleti sobre como essa prática poderia ser eficaz para os alunos do Ensino Fundamental e Médio, facilitando a compreensão de tópicos como ângulos, perímetro, e até relações mais complexas, como a proporcionalidade entre o número de lados e os ângulos internos e externos [...] (L2N1).

[...] o uso do Scratch mostrou-se eficaz para criar uma conexão entre a teoria matemática e sua aplicação prática, oferecendo uma abordagem que vai além da sala de aula tradicional [...] (L1N1).

Podemos observar que na resolução do Problema 1 pode-se constatar a manifestação das três unidades da subcategoria “Conhecimento Pedagógico do Conteúdo/Saberes da Formação Profissional”.

Ao analisar os dados do Problema 2 (Figura 7), destaca-se um aspecto relacionado ao processo de reconhecimento de padrões e algoritmo, a partir da realização da construção do quadrado anteriormente, o L1 realizou duas programações para resolver o problema.

[...] inicialmente o aluno tentou usar a mesma programação do problema do quadrado, porém o triângulo na cena estava ficando torto... então ele realizou o cálculo para encontrar a distância entre os pontos que ele tinha escolhido para ser os vértices do triângulo, após isso aplicou o teorema de Pitágoras para encontrar o valor da hipotenusa e assim usar a altura do triângulo para ver se corrigia o erro [...] (D1).


Na primeira construção o L1 tentou resolver o problema encontrando a altura do triângulo estabelecendo uma estratégia para que um dos segmentos do triângulo ficasse paralelo ao eixo das abcissas.

No entanto, a primeira programação não seria adequada, por necessitar usar de valores aproximados para determinar os vértices e não solucionando o problema inicial do triângulo na cena,

[...] programei a parte das coordenadas dos vértices, usando o cálculo aproximado da altura do triangulo. Como aqui se admite algum grau de erro, resolvi programar outra versão usando os ângulos [...] (L1).

No registro, destacamos a manifestação da subcategoria “Conhecimento Curricular/Saberes Curriculares”, que dizem respeito aos programas escolares que os licenciandos aprendem a aplicar, são apresentados com registros que evidenciam a manifestação desses conhecimentos.

Figura 7 – Registro problema 2 L1

PROBLEMA 2: Como se pode criar um triângulo equilátero no Scratch?	
<ul style="list-style-type: none"> <li>- Que estratégias você utilizou para esta programação, comparando com a anterior?</li> <li>- Registre as dificuldades que encontrou, os erros detectados e como os resolveu.</li> </ul>	
Esboço para programação	Registros Gerais
<p>programmei a partir das coordenadas dos vértices, usando o cálculo aproximado da altura do triângulo. Como aqui se admite algum grau de erro, resolvi programar extra revisão usando os ângulos.</p>	<p><math>l=30</math></p>  <p><math>30^2 = 15^2 + h^2</math>  <math>900 = 225 + h^2</math>  <math>900 - 225 = h^2</math>  <math>h = 15\sqrt{3} \approx 25,98</math></p> <p>Programo para que a tecla "p" mova a caneta até o cursor do mouse, só pra tirar ela do caminho e no melhor o desenhos.</p> <p>A tecla "i" apaga tudo e retorna a caneta à origem.</p> <p>Resolvi um pequeno problema com relação à angulação da fantasia "caneta".</p>

Fonte: Arquivo pessoal (2024)

Assim, a segunda programação realizada pelo L1 pode-se observar que utilizou dos ângulos do triângulo Equilátero para resolver o problema, o que direcionou ele para a solução do problema 3, pois a estratégia estabelecida para solução do Problema 1 servia somente para aquele caso, mas quando foi testar para outro caso a sua programação não se validou. Induzindo o licenciando a realizar o processo de decomposição do problema e estabelecer estratégias para resolver cada subproblema e assim chegar em uma programação semelhante a apresentada no Quadro 6.

No que se refere a unidade da subcategoria "Conhecimento Curricular/Saberes Curriculares", podemos evidenciar no seguinte excerto a manifestação:

[...] a interatividade e a possibilidade de visualizar os conceitos à medida que são programados facilitam o processo de ensino-aprendizagem e ajudam a engajar os alunos, o Scratch oferece uma gama de possibilidades para trabalhar conceitos de matemática em diferentes anos do ensino fundamental [...] (L2N1).

Ao examinar os dados do Problema 3, destaca-se a baixa frequência no uso do formulário de papel para registrar as estratégias de solução do problema. Sugerindo que a maioria dos licenciandos concebeu as soluções utilizando modelos mentais.

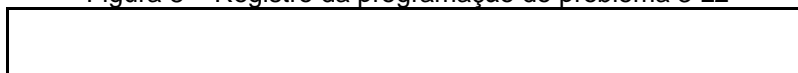
Embora a abstração seja uma parte crucial do pensamento algébrico, a utilização de elementos simbólicos é o que realmente caracteriza o pensamento algébrico. Assim, para demonstrar a utilização de habilidades relacionadas ao pensamento algébrico e domínio de conteúdo, foram identificados elementos nos blocos de programação que evidenciassem a manifestação dos conhecimentos/saberes docentes.

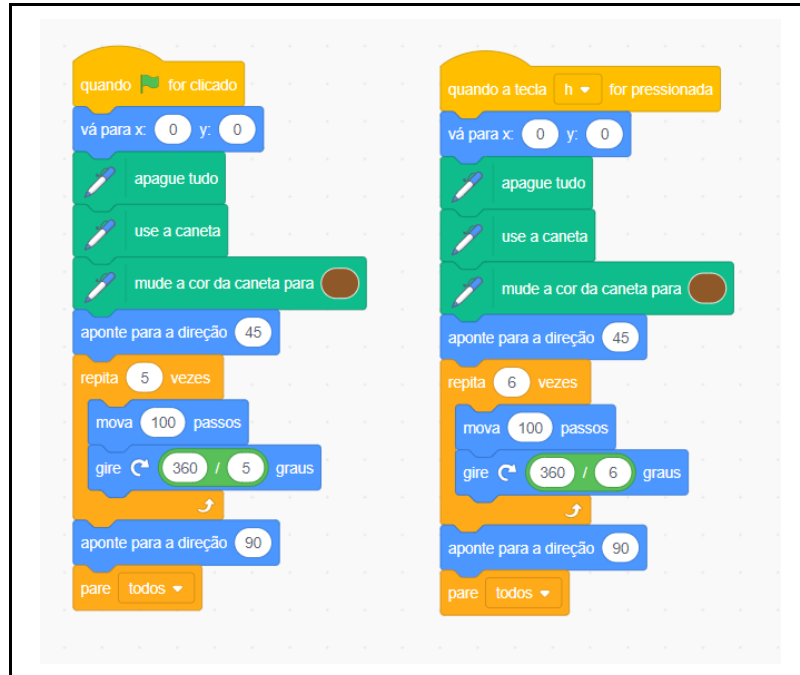
De acordo com os procedimentos técnicos da Análise Textual Discursiva, as diversas simbologias encontradas nas programações em bloco do Scratch foram usadas como unidades de registro (Figura 8).

Nas resoluções do problema 3, podemos destacar que os licenciandos conseguiram realizar uma programação que resolvesse o problema. Como haviam resolvido os problemas anteriores, os alunos utilizaram do Reconhecimento de Padrões, identificando problemas semelhantes que já foram resolvidos anteriormente, para estabelecer uma programação que resolvesse tal problema.

Pode-se observar que o L2 realizou duas programações, onde uma corresponde ao pentágono e a outra o hexágono, conseguindo chegar em uma solução para o problema.

Figura 8 – Registro da programação do problema 3 L2





Fonte: Arquivo pessoal (2024)

Para realizar o movimento de desenho da caneta o L2 utilizou as informações e padrões observados nas programações anteriores, para que a caneta construísse o pentágono e hexágono, usou o bloco “repita x vezes”, esse bloco na programação teve a função de construir os lados do polígono, nesse sentido a licencianda definiu os valores de x como 5 e 6, dentro desse bloco foi feita uma junção de novos blocos.

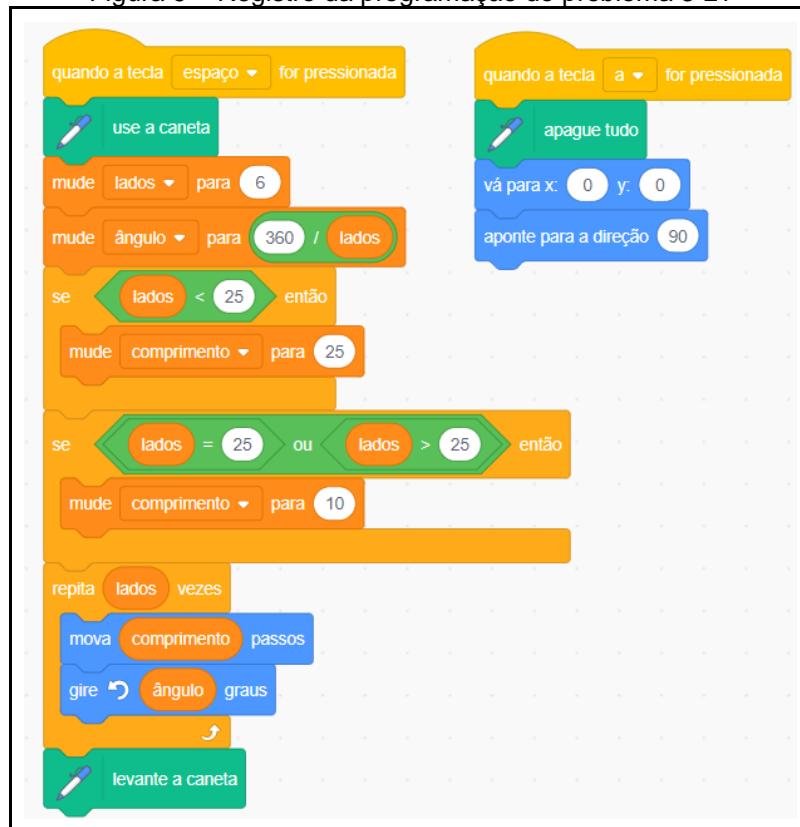
O bloco “mova x passos”, usou para definir o comprimento dos segmentos, sendo 100 passos = 100 unidades de medida, podemos identificar que L2 utilizou a definição de ângulos internos de um polígono regular no uso do bloco “Gire x graus”, para que o comando fosse valido definido uma razão  $360^{\circ}/5$  e  $360^{\circ}/6$ , essa razão tinha como função definir os ângulos internos do polígono, assim, a rotação em torno dos vértices foi definida conforme a divisão de  $360^{\circ}$  pelos respectivos valores.

Isso evidência a manifestação e o desenvolvimento da subcategoria “Conhecimento do conteúdo/Saberes disciplinares”. Ao analisar, podemos perceber que L2 realizou uma programação para somente dois casos, não estabeleceu uma estratégia para que realizasse uma programação simplificada, onde um conjunto de blocos realizasse a construção do pentágono, hexágono e qualquer outro polígono regular.

Realizar a abstração do conteúdo é a etapa que permite analisar e estabelecer uma estratégia que facilitasse a resolução, com a utilização das informações relevantes e o descarte das irrelevantes.

Na Figura 9, podemos observar que o L1 realizou a abstração do conteúdo, pois realizou uma programação que generaliza os conceitos que permeiam a construção de um polígono regular e estabeleceu estratégias que satisfazem a manifestação da subcategoria “Conhecimento Pedagógico do Conteúdo/Saberes da Formação Profissional”.

Figura 9 – Registro da programação do problema 3 L1



Fonte: Arquivo pessoal (2024)

O L1 construiu somente uma programação, no esboço da programação pode-se observar que o licenciando manifestou o pensamento algébrico de maneira que facilitou uma programação que generaliza os conceitos acerca da construção de polígonos regulares, ou seja, realizou uma programação que pode ser usada para desenhar qualquer polígono regular.

Segundo Tardif (2014), os saberes experienciais são construídos pelos professores no decorrer de sua atuação e no exercício da prática profissional. Contudo, essa categoria não foi consolidada, pois os licenciandos não tiveram a oportunidade de vivenciar a prática em sala de aula.

Nesse primeiro encontro, os licenciandos não demonstraram dificuldades para realizar a solução no Scratch, justifica-se pelos licenciandos participantes já terem tido algum contato prévio com softwares e plataformas.

#### 4.2 ENCONTRO 2 - FUNÇÃO AFIM NO SCRATCH

Neste encontro, devido às enchentes no Rio Grande do Sul e a impossibilidade de realizar atividades presenciais, realizou-se via Google Meet. O encontro foi desenvolvido normalmente, sendo proposto o problema presente na Figura 10.

Figura 10 - Problema Proposto (Encontro 2)

<p><b>PROBLEMA:</b> Pedro é taxista e cobra R\$ 2,49 por km rodado, além de R\$ 7,35 fixos pela bandeirada. Quanto Pedro irá cobrar de um cliente que irá viajar até:</p> <p>a) São Borja b) Uruguaiana c) Paso de los Libres</p> <p><b>PROBLEMA 1.1:</b> construa um programa no Scratch que resolva o Problema 1.</p> <table border="1"> <thead> <tr> <th>Esboço para programação</th> <th>Registros Gerais</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td style="height: 40px;"></td> <td style="height: 40px;"></td> </tr> </tbody> </table>		Esboço para programação	Registros Gerais		
Esboço para programação	Registros Gerais				

Fonte: Arquivo pessoal (2024)

O encontro foi estruturado como mostra o Quadro 6.

Quadro 6 - Síntese Metodológica do Encontro nº 2

ENCONTRO N.º 2	Descrição
CONTEÚDO	Programação em bloco no Scratch, incluindo blocos de movimento, controle e variáveis; Pensamento computacional; Função Afim, representação algébrica e aritmética.
OBJETIVOS	Identificar o conteúdo matemático abordado; Resolverem o problema gerador utilizando a plataforma Scratch; Reflexão sobre a potencialidade do Scratch.
SÍNTESE	Proposta de problema; Decomposição, identificação de padrões e abstração do problema; Programação em bloco da solução.
DURAÇÃO	3 horas/aula
JUSTIFICATIVA	Ao programar uma solução para calcular a tarifa de táxi, os alunos são incentivados a desenvolver habilidades de



	pensamento computacional, como decomposição de problemas, identificação de padrões e abstração. Essas habilidades são essenciais não apenas na programação, mas também na matemática.
AVALIAÇÃO	Analisar as discussões durante o encontro e a narrativa de aprendizagem N2.

**Fonte:** Autora (2024)

No que se refere ao problema, tinha como objetivo fazer os licenciandos identificar a relação com um conteúdo matemática e elaborar estratégias para a resolução com o Scratch para tal problema. Assim, trouxemos um exemplo de possível solução para o problema proposto (Quadro 7).

Quadro 7 - Etapas da programação do problema proposto (Encontro 2)

<b>Programação em Bloco no Scratch</b> (Comando de programação)	<b>Matemática</b> (Conceitos e estratégias)
	<p>O cenário da programação se estruturou através do plano cartesiano de René Descartes.</p> <p>As suas dimensões são:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>– <math>240 \leq x \leq 240</math> (comprimento)</li> <li>– <math>180 \leq y \leq 180</math> (altura ou largura)</li> </ul> <p>Para localizar qualquer personagem no cenário, utilizam-se as coordenadas cartesianas ou pares ordenados <math>(x, y)</math>. Por exemplo, podemos localizar o taxista (personagem) na seguinte posição <math>(-3, -31)</math>, onde <math>x = -3</math> e <math>y = -31</math>.</p>



Destaca-se nessa programação o conteúdo de Função Afim, também chamada de função do 1º grau, é uma função  $f: \mathbb{R} \rightarrow \mathbb{R}$ , definida como  $f(x) = ax + b$ , sendo  $a$  e  $b$  números reais. Também pode ser visto conceitos de lógica. O personagem do taxista foi programado para dialogar e coletar as informações: Uruguaiana, São Borja ou Paso de los Libres (cidades próximas da Cidade de Itaqui, ponto inicial do personagem), fornecidas pelo usuário, conforme o problema temos que ao programar, para resolver a situação. Através do comando “criar uma variável” o valor atribuído para a variável “km rodados” ( $x$ ), há um único valor correspondente para a variável “valor a pagar” ( $y$ ).

Houve uma articulação lógica entre os comandos “pergunte... e espere” que é a entrada de valores para variável “km rodados” no comando “resposta” que corresponde ao destino Uruguaiana, São Borja ou Paso de los Libres digitado pelo usuário e o comando “mude km rodados para...” que substitui a variável “km rodados” pelo km correspondente a cidade digitada pelo usuário. Raciocínio semelhante se deu quando da utilização do comando “mude valor a pagar para...” que objetivou substituir a variável “valor a pagar” pelo valor do resultado vindo da expressão algébrica “ $2,49 \cdot$  “km rodados” +  $7,35$ ”

Para construir os conjuntos (tabelas) do “km rodados” (domínio) e da “Valor a pagar” (imagem) da função, utilizou o comando “cria uma lista” denominando o conjunto do domínio da função por “km rodados” e o conjunto imagem da função por “valor a pagar”. A programação atribui para a lista “km rodados” os valores correspondente a cidade digitadas pelo usuário e para a lista “valor a pagar” os valores resultantes do comando “mude valor a pagar para...”. Por fim, o comando de recursividade “repita 3” gerou o número de vezes (neste caso específico, três vezes) que o usuário pode “entrar” (digitar as cidades) com valores para a variável “Km rodados”.



Fonte: Autora (2024)

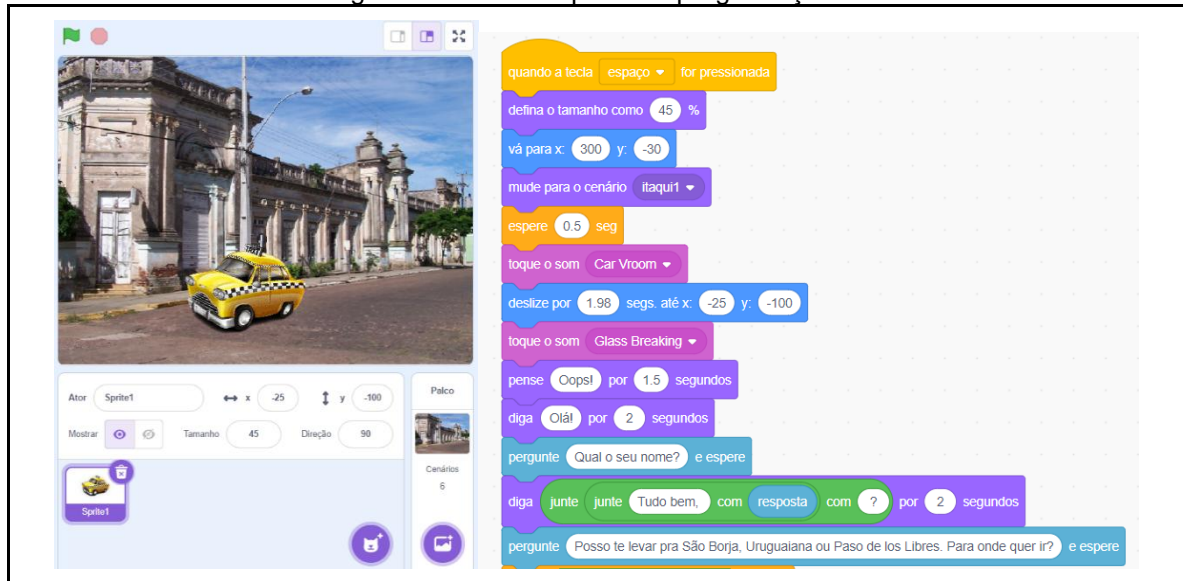
Neste problema, destaca-se a falta de utilização de registros escritos pelos licenciandos, por ser via meet foi solicitado que os licenciandos enviassem o link de seus projetos no Scratch via WhatsApp para que a pesquisadora pudesse ir acompanhado o passo a passo da programação em tempo real.

Foi esclarecido que poderiam tirar dúvidas em qualquer momento do encontro, podendo utilizar a ferramenta comentário do próprio Scratch.

Assim, para exemplificar a análise dos dados deste encontro destaca-se a programação do L1, na primeira parte da programação (Figura 11) tem-se a primeira estratégia estabelecida pelo licenciando foi utilizar um bloco de sensores para simplificar a programação, pois ao invés de precisar realizar três programações distintas para cada cidade, o licenciando utilizou o sensor de caixa de entrada onde a informação inserida será armazenada para ser utilizada em outro momento.

Esta estratégia trata-se de noções de lógica onde pode se ver que o L1 usou condições para que a programação tornasse válida.

Figura 11 - Primeira parte da programação L1



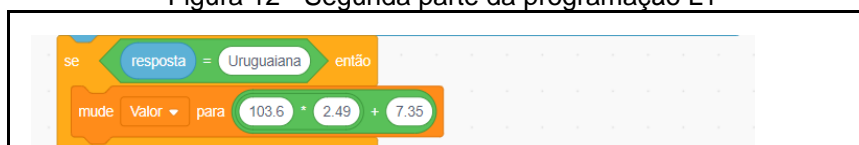
Fonte: Arquivo pessoal (2024)

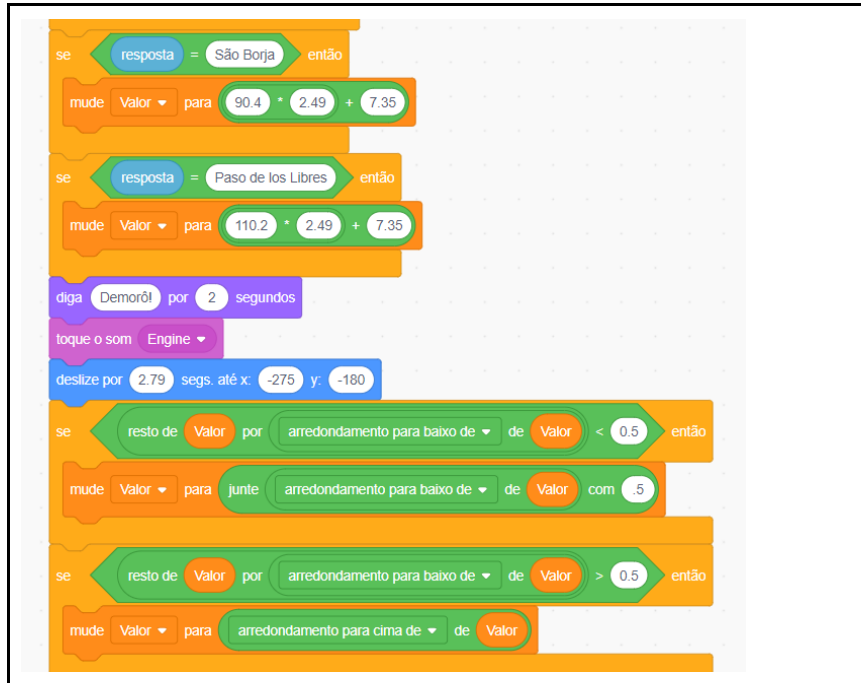
Na Figura 12, podemos observar mais uma vez a manifestação da subcategoria "Conhecimento do conteúdo/Saberes disciplinares", pois o L1 utilizou uma combinação de blocos onde ele criou uma variável "valor" e conforme a resposta do usuário essa variável muda para a seguinte função  $\text{km} \cdot 2,49 + 7,35$ , sendo que o km corresponde a distância que será percorrida saindo da cidade de Itaqui-RS até as alternativas.

Inicialmente, criei uma variável chamada, valor, que seria calculada de acordo com a fórmula da função afim. Para isso, utilizei o comando pergunte... e espere, que permitia ao usuário inserir a cidade desejada. A partir dessa resposta, o comando "mude km rodados para..." atualizava o valor da variável "km rodados" com a quilometragem correspondente ao destino selecionado [...] (L1N2).

[...] apliquei a fórmula matemática  $2,49 * \text{"km rodados"} + 7,35$  para calcular o valor total da corrida, usando o comando "mude valor a pagar para...". Assim, o Scratch automaticamente atribuía o valor do custo da corrida com base na distância percorrida (L2N2).

Figura 12 - Segunda parte da programação L1

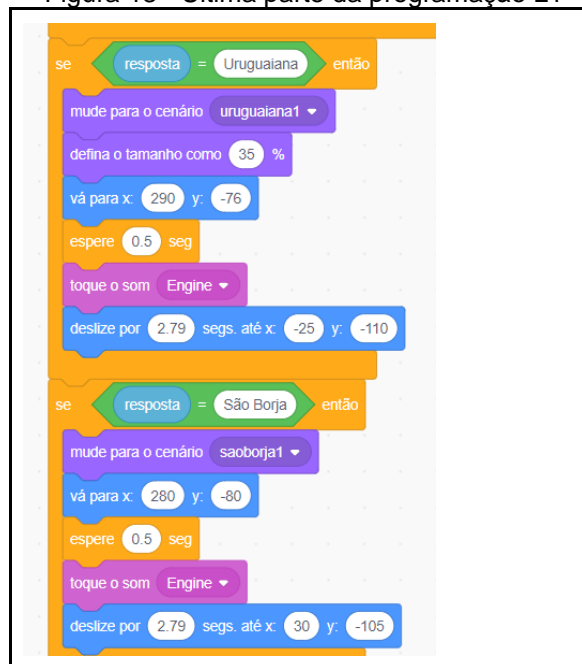


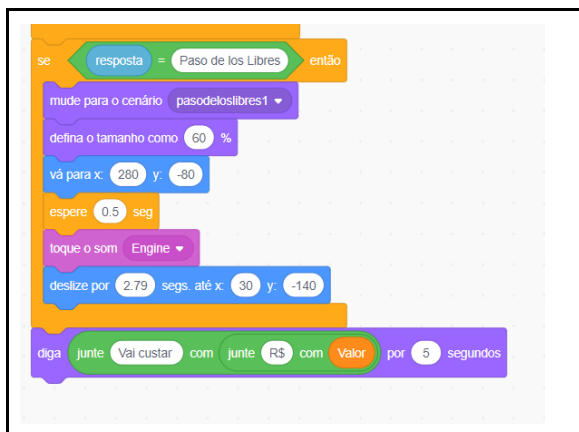


Fonte: Arquivo pessoal (2024)

Durante a execução da segunda parte da programação realizada, o L1 constatou que o valor a pagar estava sendo apresentado com muitas casas decimais, o que dificulta o entendimento de quanto supostamente o usuário deveria “pagar”, saindo do contexto real, sendo assim, o L1 estabeleceu uma combinação de blocos que usou a Regra do Arredondamento.

Figura 13 - Última parte da programação L1





Fonte: Arquivo pessoal (2024)

Na Figura 13, temos as condições de existência, onde traz a lógica matemática, para caso a resposta que o usuário insira for igual à cidade (Uruguiana, São Borja ou Paso de Los Libres), então imprimir na tela os respectivos resultados da função afim programado na Figura 12.

[...] a utilização de comandos como “pergunte... e espere”, que permite ao usuário escolher uma cidade, e “mude km para...”, que ajustava a variável correspondente à distância, na aula com alunos do ensino médio pode fomentar o aprendizado de lógica de programação. A combinação desses comandos pode ajudar os alunos a compreender como as variáveis se interligam e como a modificação de um valor de entrada altera diretamente o resultado final. Esse processo de descoberta é extremamente enriquecedor no ensino de matemática, pois estimula o raciocínio lógico e a autonomia na resolução de problemas (L2N2).

[...] essa atividade mostrou que a integração entre matemática e programação pode ser uma poderosa aliada no ensino de conceitos abstratos, o que está alinhado a BNCC [...] (L1N2).

Nestes excertos dos licenciandos podemos identificar a manifestação e o desenvolvimento das subcategorias “Conhecimento Pedagógico do Conteúdo/Saberes da Formação Profissional” e “Conhecimento Curricular/Saberes Curriculares”, pois os licenciandos conseguem compreender que os alunos podem usar diferentes tipos de pensamentos matemáticos e para L1N2 pode-se destacar que tem conhecimento dos currículos, por conseguir visualizar a relação do uso de tecnologias alinhado a uma habilidade prevista pela Brasil (2018).

No que se refere a identificar a necessidade de estabelecer estratégias pedagógicas para ensinar o conteúdo.

[...] Essa experiência não só pode facilitar a compreensão do conteúdo, mas pensando em propor para os alunos pode despertar o interesse pela matemática, mostrando-lhes que ela está presente em situações do cotidiano e pode ser explorada de forma criativa com o uso do Scratch até as noções de domínio e

imagem podem ser abordados para trabalhar no 1 ano do ensino médio com os alunos) [...] (L2N2).

Assim, é possível perceber nesse encontro que os licenciandos demonstram uma compreensão clara do contexto da sala de aula, reconhecendo que a aprendizagem dos alunos está diretamente ligada à prática pedagógica que desenvolvem. Esses conhecimentos foram principalmente expressos e/ou ampliados por meio das discussões sobre as atividades propostas e sua relação com o contexto da Educação Básica.

#### 4.3 ENCONTRO 3 - PRODUÇÃO DE PLANO DE AULA COM O SCRATCH

Este terceiro encontro, foi destinado para a apresentação dos planos de aula produzidos pelos licenciandos, e principalmente para a coleta de dados para a análise da constituição do TPACK, assim, a análise desse encontro ocorreu conforme o Quadro 4.

No final do encontro 2 foi enviado via WhatsApp a atividade que teria que ser desenvolvida durante a semana (Figura 14) e apresentada neste encontro.

Figura 14 - Atividade norteadora para manifestação do TPACK

**ATIVIDADE: Elabore um Plano de Aula para o desenvolvimento de conceitos matemáticos no Scratch.**

Considere as seguintes questões, no sentido de refletir sobre a atividade proposta e responda:

- 1) Quais conceitos matemáticos estão envolvidos?
- 2) Nas orientações da Educação Básica, onde se enquadram os conceitos que pode ser trabalhados?
- 3) Indique as potencialidades e as limitações do seu Planejamento.
- 4) Estructure uma atividade a ser realizada com alunos da Educação Básica conforme a proposta.
- 5) Organize um plano de aula para sua atividade, contendo:
  - a) Competências e habilidades previstas.
  - b) Conhecimentos prévios.
  - c) Estratégia e desenvolvimento da aula.
  - d) Avaliação.
- 6) Indique como é possível desenvolver algum tipo de pensamento matemático utilizando essa atividade.

**Fonte:** Arquivo pessoal (2024)

O terceiro encontro aconteceu via Google Meet, e teve a seguinte estrutura (Quadro 8).

Quadro 8 - Síntese Metodológica do Encontro nº 3

ENCONTRO N.º 3	Descrição
OBJETIVOS	Coletar os dados finais no uso do Scratch para análise do TPACK
SÍNTESE	Elaboração por parte dos licenciando de um plano de aula com a utilização do Scratch para desenvolver um conteúdo matemático; Apresentação e discussão da motivação para a elaboração do plano. Obs.: Sendo disponibilizado uma estrutura com questionamentos que nortearam a elaboração do plano.
DURAÇÃO	3 horas/aula
JUSTIFICATIVA	Contextualizar os conceitos abordados e coletar os dados finais sobre o desenvolvimento do TPACK no Scratch.
AValiação	Plano de aula elaborado para desenvolver um conteúdo matemático no Scratch.

Fonte: Autora (2024)

Destaca-se, neste encontro somente o L2 apresentou o seu plano de aula, devido a não realização da atividade por parte do L1, mesmo comparecendo no encontro. O licenciado L2 realizou a apresentação do seu plano de aula e ao final foi realizado uma discussão acerca da apresentação, plano de aula e contexto da proposta.

Figura 15 - Descrição do Plano de Aula do L2

Disciplina: Matemática
Ano escolar: 9º ano
Duração:
<b>Unidade Temática</b>
Geometria
<b>Objeto de Conhecimento</b>
- Retas paralelas cortadas por transversais: teoremas de proporcionalidade e verificações experimentais.
<b>Habilidades</b>
(EF09MA10) Demonstrar relações simples entre os ângulos formados por retas paralelas cortadas por uma transversal.
(EF09MA14) - Resolver e elaborar problemas de aplicação do teorema de Pitágoras ou das relações de proporcionalidade envolvendo retas paralelas cortadas por secantes.
<b>Pré-requisitos</b>
- Razão e Proporção - Semelhança de Triângulos - Regra de Três - Retas paralelas cortadas por uma transversal

Fonte: Arquivo pessoal (2024)




Na figura 15, temos o recorte da escolha de conteúdo matemático do plano de aula do L2, onde podemos observar um indício de manifestação da subcategoria “Conhecimento Curricular/ Saberes Curriculares” por estruturar seu plano reconhecendo os conhecimentos prévios que os alunos precisam ter para entendimento do conteúdo que seria abordado.

Figura 16 - Atividade elaborada pelo licenciando L2

Atividade 2- Conhecendo a História do Teorema de Tales

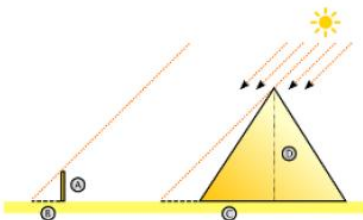
1- Em seu computador entre na plataforma de pesquisa do Google e digite “<https://scratch.mit.edu/projects/1022382171>”.

2- Você será direcionado para uma página de um Jogo chamado “TEOREMA DE TALES” nesse jogo vocês vão aprender um pouco da história de Tales de Mileto e como ele calculou a altura de uma pirâmide do Egito.



Antes de responderem às questões do jogo resolva a questão abaixo:

1- Observe a imagem abaixo:



a) O que os raios solares representam?  
 b) Qual ângulo está sendo formado por A e B?  
 c) Existe uma proporção entre a Pirâmide e a estaca fincada na areia? Qual é a Proporção?

2- Agora responda as questões do jogo.

Fonte: Arquivo pessoal (2024)

Percebe-se na atividade 2 (Figura 16) o L2 utilizou o Scratch como um recurso de apoio para o desenvolvimento do conteúdo, onde construiu o jogo Teorema de Tales no Scratch.

#### 4.3.1 Subcategoria “Conhecimento do Conteúdo (Matemática)”

Na unidade “Usa terminologia de matemática adequadamente” o licenciando usa corretamente a terminologia dos conceitos da geometria. Conceitos como retas paralelas cortadas por transversais, Teorema de Tales, e proporção o licenciando compreende que esses conceitos são essenciais para o entendimento do conteúdo, e os utiliza de forma clara. Além disso, o plano inclui uma abordagem para revisar esses conceitos, assegurando que os alunos compreendam as definições e como aplicá-las.

Na unidade “Compreende o conteúdo específico” o licenciando demonstra um conhecimento sobre os tópicos dos conceitos matemáticos ao conectar tais conceitos com a abordagem de resolução de problemas. Isso é evidente quando se utiliza o Teorema de Tales e a proporcionalidade em problemas de geometria que envolvem retas paralelas e transversais. A abordagem histórica, ao mencionar Tales de Mileto, também revela uma preocupação em contextualizar o conteúdo matemático.

#### 4.3.2 Subcategoria “Conhecimento Tecnológico”

Na unidade “Tem destreza na utilização do App Inventor/Scratch”, o uso do Scratch como ferramenta de ensino indica que o licenciando L2 desenvolveu ou manifestou facilidade no uso da plataforma. O Scratch oferece um ambiente no qual os alunos podem explorar conceitos matemáticos de maneira interativa, como ao construir simulações para visualizar relações geométricas. O L2, ao incluir o Scratch no plano, demonstra sua habilidade em selecionar e usar essa tecnologia de forma eficaz para promover o aprendizado matemático.

Na unidade “Consegue avaliar o App Inventor/Scratch” a escolha do Scratch como recurso tecnológico reflete uma avaliação cuidadosa sobre como essa ferramenta facilita a aprendizagem matemática. O Scratch permite a criação de animações e simulações visuais que ajudam a ilustrar conceitos abstratos, como a proporcionalidade em retas paralelas, o que é importante para alunos do 9º ano. O L2 apresenta ter um entendimento que o Scratch é adequado para engajar os alunos e facilitar a compreensão visual e prática dos problemas propostos.

Na unidade “Resolve problemas no App Inventor/Scratch” o plano de aula implica o uso do Scratch para resolver problemas matemáticos não a partir da programação, mas para a contextualização daquele conteúdo, visualização de alguns

conceitos e na visualização dos problemas dentro do jogo, onde os alunos resolveriam no papel e colocariam a resposta final no jogo.

[...] O objetivo é que eles não apenas compreendam os conceitos matemáticos em questão, mas que se sintam desafiados e motivados a experimentar e criar soluções, por isso que propus um jogo [...] (L2G2).

#### 4.3.3 Subcategoria “Conhecimento Pedagógico”

Na unidade “Consegue propor uma organização de sala de aula” o L2 planejou dividir a turma em duplas e grupos, o que facilita a colaboração e o debate entre os alunos. A organização das aulas está estruturada para promover interações e incentivar os alunos a compartilharem suas ideias e abordagens para resolver os problemas. Isso também ajuda a desenvolver habilidades de trabalho em equipe, algo essencial no processo de aprendizagem.

[... ] para que os alunos pudessem discutir suas ideias, compartilhar estratégias e construir soluções em conjunto. Acredito que essa interação é fundamental para que eles possam aprender não só com o conteúdo, mas também uns com os outros, desenvolvendo habilidades sociais e de comunicação (L2G3).

Na unidade “Planifica uma aula” o plano segue uma estrutura bem delineada, com diferentes momentos que visam a construção gradual do conhecimento. Na primeira aula, o foco é direcionar os alunos à resolução de problemas práticos por meio da proporcionalidade. Já na segunda aula, há uma retomada dos conceitos anteriores, com a participação ativa dos alunos na apresentação das soluções. A estratégia de correção oral ou no quadro permite a participação de toda a turma e estimula a autoavaliação, promovendo uma aprendizagem coletiva e crítica.

#### 4.3.4 Subcategoria “Conhecimento Pedagógico do Conteúdo (Matemática)”

Na unidade “Consegue enquadrar os conceitos no currículo da Educação Básica” o L2 consegue alinhar seu plano às habilidades descritas na BNCC, especificamente (EF09MA10) e (EF09MA14), que abordam a capacidade dos alunos de resolver problemas envolvendo proporcionalidade e o Teorema de Pitágoras. Essa escolha reflete uma boa articulação com o currículo, garantindo que os alunos estejam desenvolvendo competências necessárias para o 9º ano do ensino fundamental.

Na unidade “Encontra estratégias pedagógicas para ensinar o conteúdo” pode-se observar que as atividades são projetadas para engajar os alunos em tarefas que

demandam criatividade e pensamento crítico. O uso de exemplos práticos, como a simulação de sombras para medir alturas, é uma estratégia eficaz para tornar o conteúdo abstrato mais concreto. Ao utilizar situações da vida real e a história da matemática, como o trabalho de Tales de Mileto, o licenciando conecta o conhecimento acadêmico à realidade, facilitando o processo de aprendizagem.

Na unidade “Compreende os tipos de pensamentos matemáticos existente” o plano de aula explora diferentes tipos de pensamento matemático, desde o raciocínio dedutivo (quando se trabalham os teoremas) até a resolução de problemas práticos (proporção e semelhança). O uso do Scratch como uma ferramenta para visualizar esses conceitos reforça o desenvolvimento de habilidades matemáticas mais profundas e diversificadas.

#### 4.3.5 Subcategoria “Conhecimento Pedagógico e Tecnológico”

Na unidade “Compreende como utilizar o App Inventor/Scratch para ensinar o conteúdo” a integração do Scratch com o conteúdo de matemática é uma decisão pedagógica estratégica. O Scratch permite que os alunos visualizem relações geométricas e explorem o comportamento das retas paralelas cortadas por uma transversal de forma interativa. Isso estimula a curiosidade e o engajamento dos alunos, facilitando a compreensão de conceitos que podem ser desafiadores de visualizar de maneira abstrata.

Na unidade “Compreende o App Inventor/Scratch como uma estratégia pedagógica” o L2 demonstra que o Scratch não é apenas uma ferramenta tecnológica, mas uma parte integrante da estratégia pedagógica.

[...] entendo que o Scratch oferece um ambiente interativo onde os alunos podem criar e manipular suas próprias simulações de problemas. Ao permitir que os alunos visualizem as retas paralelas e transversais, bem como explorem diferentes proporções usando a programação, eles conseguem ver os conceitos matemáticos em ação [...] (L2G3).

A tecnologia não é apenas um recurso adicional, mas parte integrante do processo de ensino, potencializando a capacidade dos alunos de visualizar e aplicar o conhecimento [...] (L2G3).

O L2 compreende que o Scratch incentiva um aprendizado baseado na exploração e experimentação.

#### 4.3.6 Subcategoria “Conhecimento Tecnológico do Conteúdo Matemático”

Na unidade “Identifica conceitos matemáticos com a utilização do App Inventor/Scratch” não ocorreu o desenvolvimento ou a manifestação, o L2 utilizou o Scratch como expositor dos conceitos geométricos, como retas paralelas, teoremas de proporcionalidade, e a regra de três, porém sem ser a partir da programação. A estruturação da atividade permite que os alunos interajam com o *Scratch* como usuário, pois a resolução dos problemas teriam que ser realizados no papel, sem identificar a matemática por detrás do jogo. Observa-se no plano que o licenciando entende que o Scratch permite que os alunos visualizem os conceitos matemáticos.

Porém, a proposta não satisfaz esta unidade do Conhecimento tecnológico do conteúdo, por não possibilitar aos alunos a identificação dos conceitos matemáticos na utilização do Scratch como programadores.

Na unidade “Identifica os conceitos que o App Inventor/Scratch permite trabalhar” ocorreu a manifestação. Consegue entender que a utilização do Scratch é adequada, pois a plataforma permite que os alunos simulem diferentes situações matemáticas que envolvem proporção e geometria. O L2 parece ter identificado corretamente que essa ferramenta facilita a visualização e manipulação de conceitos matemáticos que são difíceis de compreender apenas de forma teórica.

#### 4.3.7 Subcategoria “Conhecimento Tecnológico e Pedagógico do Conteúdo”

Na unidade “Consegue estruturar uma aula em que faz adequada integração do conteúdo, da tecnologia e da pedagogia para uma aprendizagem centrada no aluno” o L2 mostra uma integração eficiente entre o conteúdo de matemática, a estratégia pedagogia e a tecnologia. O licenciando estruturou as atividades de forma que os alunos possam usar a tecnologia para o entendimento do conteúdo matemático, promovendo uma aprendizagem que é centrada no aluno.

Na unidade “Consegue estruturar uma aula que combina de forma apropriada ao currículo, a tecnologia e o ensino” o planejamento da aula com o uso do Scratch e as atividades propostas estão em conformidade com o currículo da BNCC, o que garante que os alunos não apenas aprendam os conceitos matemáticos necessários,

mas também desenvolvam competências tecnológicas e colaborativas importantes para o mundo moderno.

Na unidade “Articula teorias de aprendizagem com o desenvolvimento de uma aula com recursos tecnológicos” o plano de aula é centrado na aprendizagem ativa, onde os alunos são incentivados a experimentar e refletir sobre o que aprenderam. A tecnologia é usada como uma ferramenta para facilitar esse processo, reforçando a ideia de que o aprendizado acontece de maneira mais eficaz quando os alunos estão diretamente envolvidos no processo de descoberta.

#### 4.4 ENCONTRO 4 - CONSTRUÇÃO DE APLICATIVO CONVERSOR DE MOEDA

Este encontro foi realizado via Google Meet, sendo proposto o problema presente na Figura 17.

Figura 17 - Problema proposto (Encontro 4)

<p><b>PROBLEMA:</b> Como se pode construir um conversor de moedas que possa converter valores da moeda Peso Argentino para Real brasileiro, favorecendo a recíproca, com base em uma taxa de câmbio atual?</p> <p>Requisitos:</p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1. O aplicativo deve permitir que os usuários escolham duas moedas diferentes para conversão.</li> <li>2. Os usuários devem ser capazes de inserir o valor na primeira moeda e ver o valor equivalente na segunda moeda após a conversão.</li> <li>3. O aplicativo deve incluir uma função para atualizar a taxa de câmbio entre as moedas selecionadas.</li> </ol>
--

**Fonte:** Arquivo pessoal (2024)

Seguindo a estrutura presente no Quadro 9, por ser o quarto encontro do curso foi proposto que os alunos resolvessem sem intervenção da pesquisadora, assim como nos encontros que aconteceram via *Google Meet*, enviassem o link de seus projetos no MIT App Inventor para a pesquisadora ir acompanhando a resolução.

Quadro 9 - Síntese Metodológica do Encontro nº 4

ENCONTRO N.º 4	Descrição
OBJETIVOS	Os alunos serão capazes de criar um aplicativo simples para conversão de moedas específicas (Real brasileiro e Peso argentino) usando o MIT App Inventor.

SÍNTESE	Elaboração pelos licenciandos de um aplicativo simples para conversão de moedas (Real brasileiro e Peso argentino) utilizando o MIT App Inventor. Apresentação e discussão das motivações para a criação do aplicativo, com ênfase na relevância do contexto local (região de fronteira com a Argentina).
DURAÇÃO	3 horas/aula
JUSTIFICATIVA	Proporcionar aos alunos uma experiência prática e interativa no desenvolvimento de aplicativos móveis, utilizando o MIT App Inventor como ferramenta. A escolha de criar um aplicativo de conversão de moedas específicas, como o Real brasileiro e o Peso argentino, é baseada em diversas razões em específico por residirem na fronteira com argentina.
AValiação	Analisar as discussões durante o encontro e a narrativa de aprendizagem NA3.

Fonte: Autora (2024)

O Aplicativo pode ser criado de diferentes maneiras com várias funções, como exemplo de programação simples para a solução do problema proposto construiu-se o Quadro 10.

Quadro 10 - Etapas da programação do problema proposto (Encontro 4)

Programação em Bloco no App Inventor (Comando de programação)	Matemática (Conceitos e estratégias)
	<p><b>Inicializar variável global Valor para 0</b></p> <p>Este bloco cria e inicializa uma variável global chamada Valor, que começa com o valor 0. Uma variável global pode ser acessada e modificada por qualquer parte do programa. Neste caso, Valor armazenará o valor monetário que será convertido entre as moedas.</p> <p><b>Quando "Peso_Argentino" Clique</b></p> <p>Esse bloco indica que uma ação será executada quando o botão correspondente ao Peso Argentino for clicado. É um evento que espera a interação do usuário (o clique) para iniciar o processo de conversão. Ao clicar, chama a função Conversor com um valor específico.</p> <p><b>Chamar Conversor: Valor_moeda = absoluto (173.9736)</b></p> <p>Chama o procedimento Conversor e define o valor da moeda como o número absoluto 173.9736. O uso da função absoluto sugere que o número deve ser tratado como positivo, talvez para evitar valores</p>

---

negativos indevidos. Isso indica que a taxa de câmbio do Peso Argentino está fixada em 173.9736 unidades para uma unidade da moeda de referência (provavelmente o real). Símbolo = "\$": Define o símbolo do Peso Argentino ("\$"), que será exibido no resultado.

#### **Quando "Real Brasileiro" Clique**

Similar ao bloco anterior, é um evento que ocorre quando o botão referente ao Real Brasileiro é clicado. Inicia o processo de conversão do valor em Real Brasileiro.

#### **Chamar Conversor: Valor\_moeda = decimal (0.00578)**

Chama o procedimento Conversor com o valor de conversão 0.00578. Diferentemente do anterior, esse valor é tratado como decimal, indicando uma precisão de casas decimais, essencial em valores financeiros para representar centavos. Representa a taxa de conversão do Real Brasileiro com outra moeda (provavelmente o peso), com alta precisão. Símbolo = "R\$": Define o símbolo do Real Brasileiro ("R\$"), que será exibido no resultado.

#### **Converter Moeda - Entrada e Saída**

Este bloco parece ser o núcleo da conversão de moedas, onde ocorre o ajuste do valor de entrada (o valor que o usuário deseja converter) e o resultado (o valor após a conversão). Recebe o valor inserido pelo usuário (como a quantia em reais ou pesos). Depois de converter o valor pela taxa de câmbio definida, ajusta o campo de resultado para mostrar o valor convertido. Aqui temos a aplicação da fórmula de conversão, onde o valor inserido é multiplicado pela taxa de câmbio, e o resultado é exibido.

#### **Bloco "Limpar" Clique**

Esse evento ocorre quando o botão de Limpar é clicado. Limpa os campos de Entrada e Resultado. Esse bloco simplesmente redefine os valores dos campos para o estado inicial, facilitando o reinício da operação sem fechar o programa.

#### **Bloco "Sair" Clique**

Ocorre quando o botão de Sair é clicado. Fecha a aplicação. É uma operação simples que termina o programa.

#### **Ajustar Resultado - Ajustar Entrada**

Este bloco faz parte da conversão de moeda. Ele ajusta o valor de Resultado para o valor convertido,

---



---

e a Entrada para o valor inicial inserido pelo usuário. Aqui, o valor obtido após a multiplicação pela taxa de câmbio é exibido no campo de saída. A entrada ajusta a quantidade inicial que foi inserida para conversão.

### Formatar Decimal Número

Este bloco formatará o número decimal para a exibição correta. Garante que o valor exibido tenha a precisão desejada, como no caso de moedas, onde é importante mostrar até duas casas decimais para representar centavos.

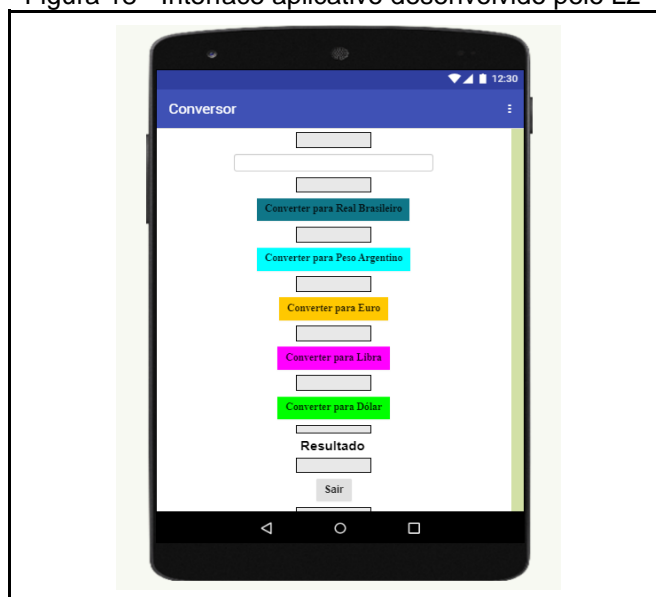
---

**Fonte:** Autora (2024)

Foi esclarecido para os licenciandos que a interface do MIT APP Inventor era semelhante a do Scratch, o que alterava era a proposta, pois no App Inventor poderiam construir aplicativos a partir da programação em bloco.

Para exemplificar a análise dos dados deste encontro destaca-se a programação do L2, a Figura 18 apresenta a organização do Layout do aplicativo construído pelo licenciando, com duas caixas de texto, a primeira onde o usuário iria digitar o valor a ser convertido, tendo cinco botões correspondentes as moedas Real, Peso Argentino, Euro, Libra e Dólar, segunda caixa de texto onde seria apresentado o resultado da conversão e o botão de sair.

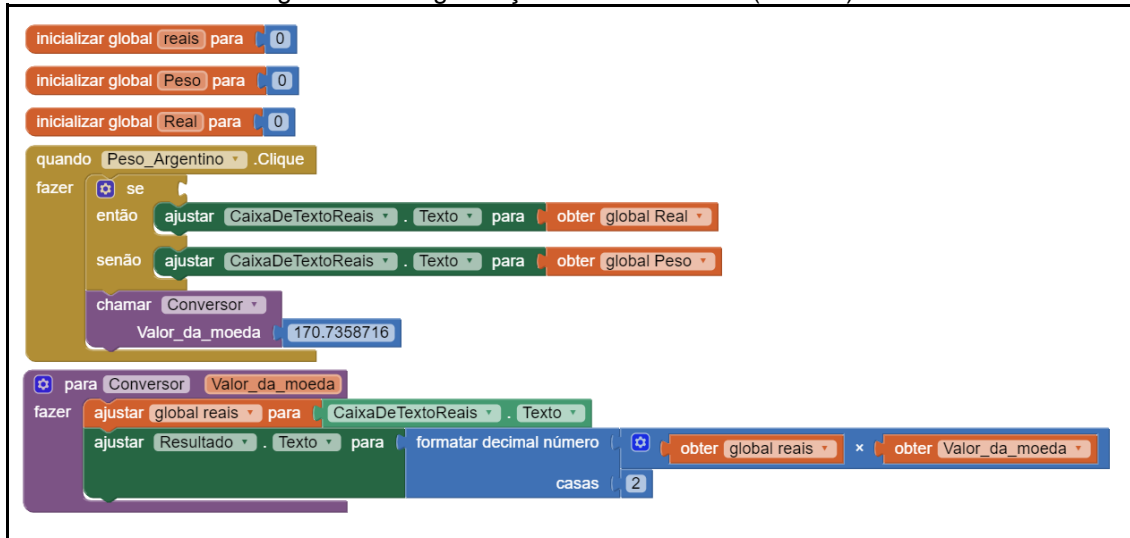
Figura 18 - Interface aplicativo desenvolvido pelo L2



**Fonte:** Arquivo pessoal (2024)

Na primeira parte da programação (Figura 19) tem-se a primeira estratégia estabelecida pelo licenciando.

Figura 19 - Programação em Bloco do L2 (Parte 1)



Fonte: Arquivo pessoal (2024)

Utilizou o bloco "inicializar variáveis globais" assim, criou as variáveis globais: "reais", "Peso", e "Real", com valor inicial 0. Essas variáveis armazenam os valores numéricos a serem convertidos ou exibidos, como, por exemplo, a quantidade de reais que será convertida ou os valores das outras moedas, pois as variáveis são usadas para armazenar e manipular números durante a execução do programa.

A primeira combinação de blocos "quando Peso\_Argentino .Clique" quando o Peso Argentino é selecionado, há uma verificação: se o valor é de um determinado tipo, ajusta o texto para mostrar o valor da moeda em reais ou pesos. Isso provavelmente tem a ver com tratar valores diferentes (real e peso) e como exibi-los corretamente no aplicativo.

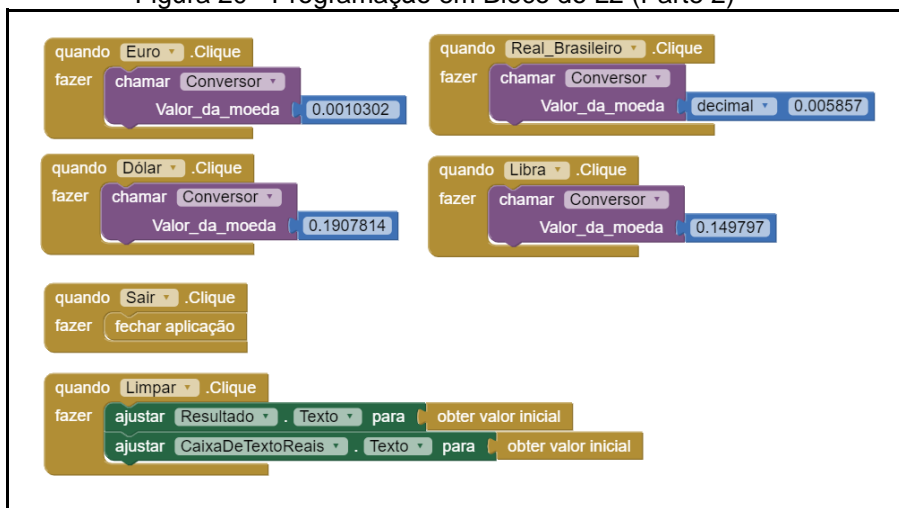
A condicional "se/senão" é um conceito lógico que pode influenciar os cálculos a serem realizados dependendo do valor da moeda. Também há a constante de conversão do Peso Argentino (170,7358716), que será usada nas operações, vale destacar que esse valor foi referente a cotação do dia do encontro.

No que se refere ao bloco "para Conversor .Valor\_da\_moeda" o L2 usou para que esse bloco fosse chamado quando uma moeda é selecionada. Ele ajusta a variável global "reais" com o valor inserido no campo "CaixaDeTextoReais" e multiplica pela taxa de conversão da moeda selecionada.

O resultado é exibido na "Resultado .Texto". Sendo assim, esse bloco faz o cálculo principal de conversão usando multiplicação, onde o valor inserido em reais é

multiplicado pela taxa da moeda escolhida. O L2 também realizou uma função para o número de casas decimais no resultado, para ser formatado para 2, o que é comum em operações financeiras.

Figura 20 - Programação em Bloco do L2 (Parte 2)



Fonte: Arquivo pessoal (2024)

Na Figura 20 tem-se a programação dos botões. Mantendo o seguinte padrão: o licenciando utilizou o bloco “quando [moeda]. Clique” para cada moeda (Euro, Real Brasileiro, Libra, Dólar), ao clicar no botão correspondente, o valor de conversão é atribuído ao "Valor\_da\_moeda". O número ao lado de cada moeda representa o valor de conversão da respectiva moeda para reais. Pois, o valor da moeda em relação ao real é uma constante ou uma taxa de conversão, utilizada em multiplicações para realizar a conversão monetária.

E por fim, tem-se o bloco “Limpar .Clique” esse bloco limpa os textos dos campos "Resultado" e "CaixaDeTextoReais", reiniciando a aplicação para uma nova conversão. Não há um cálculo específico aqui, mas o conceito de reinicialização dos valores remete ao zero como ponto de partida. Ainda, usou o bloco “Sair .Clique” para encerrar a aplicação quando o usuário clica no botão de sair. Esse bloco não envolve cálculos, mas permite a finalização do programa.

Podemos destacar a manifestação da subcategoria “Conhecimento do Conteúdo/ Saberes Disciplinares” na programação apresentada nas figuras, e ainda, seguinte excerto:

A atividade girou em torno da multiplicação do valor inserido pelo usuário com a taxa de conversão do peso para o real, porém eu acrescentei outras moedas. Esse processo pode ajudar os alunos a visualizar e entender a operação de multiplicação

como uma forma de "escalar" um valor de acordo com uma taxa definida, sendo essa uma excelente maneira de introduzir ou reforçar a ideia de proporcionalidade direta (L2N3) (L1N3).

[...] refleti sobre a atividade e poderia ser criada uma ponte entre o uso de variáveis na matemática, como as incógnitas em equações, e na programação, mostrando a interdisciplinaridade entre áreas do conhecimento. Teríamos que adaptar para o nível de ensino a abordagem [...] (L1N3).

No que se refere a manifestação da subcategoria “Conhecimento Pedagógico do Conteúdo/ Saberes da Formação Profissional” temos os seguintes excertos.

[...] Ao trabalhar com alunos do ensino fundamental, podemos introduzir o conceito de conversão de moedas utilizando a atividade do encontro. Nesta atividade, os alunos teriam a oportunidade de programar um conversor de moedas simples, desenvolvendo conceitos de matemática e utilizando o contexto dos alunos do município de Itaquí, por vivermos na fronteira com argentina [...] (L1N3).

[...] as transações econômicas ocorrem em múltiplas moedas, o que torna as taxas de câmbio um conceito cotidiano com grande relevância. Utilizar um conversor de moedas digital como ferramenta didática em uma aula de matemática para a educação básica não só desperta o interesse dos estudantes por sua proximidade com o dia a dia, como também explora diversos conceitos matemáticos essenciais (L2N3).

A partir da análise da solução do problema realizada pelo L2, podemos identificar alguns conceitos matemáticos usados para a programação, por exemplo, Multiplicação e Conversão de Unidades: o cálculo de conversão entre moedas é feito por meio da multiplicação entre o valor inserido (em reais) e a taxa de conversão da moeda estrangeira; formato de número decimal: A precisão dos números é controlada para duas casas decimais, importante para mostrar resultados financeiros e Condicionais Lógicas: Algumas operações dependem da moeda escolhida, influenciando o cálculo final. Portanto, a programação desse encontro traz evidências da manifestação das subcategorias.

#### 4.5 ENCONTRO 5 - CONSTRUÇÃO DE APLICATIVO QUE FATORA EM NÚMEROS PRIMOS

Neste encontro, o desenvolvimento ocorreu diferente dos outros encontros, ao invés de propor um problema aos licenciandos, a pesquisadora desenvolveu um planejamento visando preparar os alunos para a última atividade que seria proposto no curso. Assim, o encontro teve a estrutura presente no Quadro 11.

Quadro 11 - Síntese Metodológica do Encontro nº 5

ENCONTRO N.º 5	Descrição
OBJETIVOS	Compreender o processo de fatoração em números primos; Desenvolver habilidades de programação usando o App Inventor; Aplicar conhecimentos de matemática para criar um aplicativo que auxilie na fatoração de números primos; Relacionar o uso da tecnologia com o conteúdo matemático, dentro do modelo TPACK.
SÍNTESE	Será abordado conceitos de fatoração em números primos utilizando o App Inventor para desenvolver um aplicativo que automatiza o processo de fatoração. Discutir sobre a potencialidade do uso do App Inventor em sala de aula.
DURAÇÃO	3 horas/aula
JUSTIFICATIVA	O uso do App Inventor como ferramenta promove o desenvolvimento do pensamento computacional e fortalece a conexão entre a matemática e o mundo digital. Aplicar o framework TPACK pode permitir que os alunos entendam como a tecnologia pode ser usada de forma eficiente para resolver problemas matemáticos, aprimorando tanto seus conhecimentos matemáticos quanto tecnológicos.
AValiação	Analisar as discussões durante o encontro e a narrativa de aprendizagem NA4.

Fonte: Autora (2024)

Este encontro foi pensado e executado, para mobilizar a reflexão acerca da utilização do App Inventor para ensinar tais conceitos por meio da programação. Assim, o conteúdo escolhido foi Fatoração em Números Primos, sendo formalizado cada conceito e relação dos conceitos com os blocos conforme o Quadro 12.

Quadro 12 - Etapas da programação do problema proposto (Encontro 5)

Programação em Bloco no App Inventor (Comando de programação)	Matemática (Conceitos e estratégias)
--	---



A programação apresentada, foi realizada com o objetivo da construção de conjuntos que encontraram e listaram os números primos que serão consultados pelo aplicativo no momento da decomposição.

Usaremos o Teorema de Wilson para determinar os primos.

Se  $N$  é primo então  $N$  divide  $((N - 1)! + 1)$

Aqui temos a programação com os blocos que vão listar os números naturais ( $n$ ) para o cálculo, temos também o bloco responsável pela listagem dos números naturais na variável  $N$  sendo  $(N + 2)$

É necessário lembrar que exceto o 2, nenhum outro par pode ser primo, somente números ímpares.

Deste modo,  $N$  só pode ser  $3 (1 + 2)$ ,  $5 (3 + 2)$ ,  $7 (5 + 2)$ ,  $9 (7 + 2)$  e assim por diante.

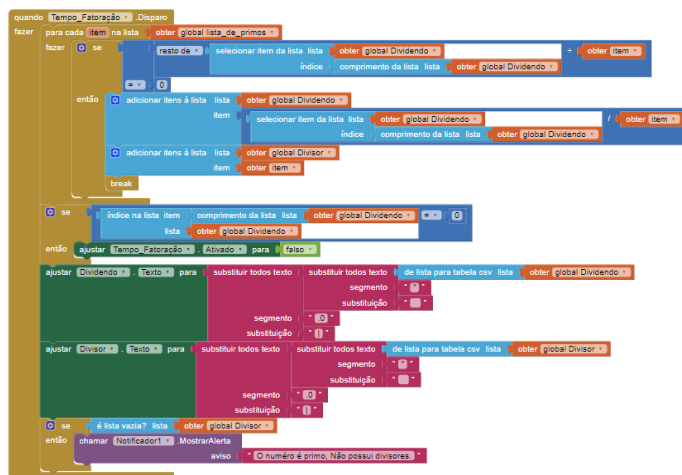
Já a variável FATORIAL

Temos  $\text{fatorial} \cdot N \cdot (N + 1)$

Atuará da seguinte forma: para não efetuar os mesmos cálculos demandando tempo, ele guardará o resultado anterior e a partir dele, determinará o  $(N - 1)!$  Do valor dado. Se o teste for verdadeiro, será adicionado o número natural na lista de primos.

Tem blocos que programamos para reduzir tempo de cálculo e determinar que o aplicativo teste somente até a metade do valor digitado na caixa de texto. Pois certamente qualquer primo a partir desse ponto, não será divisor, fazendo assim o temporizador pausar.





Nesta programação, foi criada as etapas onde o aplicativo fará as divisões do número dado pela lista de primos encontrados no intervalo.

As divisões serão realizadas a cada disparo do temporizador.

O Último valor da lista DIVIDENDO será dividido por todos os primos até encontrar um em que o resto é zero. Ou seja, divisão perfeita.

Contendo aqui o bloco que gerencia a divisão do último número por todos os primos.

Quando encontramos a divisão desejada, o quociente da divisão deve tornar-se o último dividendo.

Assim, guardaremos a informação na lista DIVIDENDO e na lista DIVISOR acrescentamos o número primo em questão. No instante que isso ocorrer, devemos parar a análise e passar para o próximo número da lista de DIVIDENDOS.

Para que o aplicativo não fique calculando indefinidamente, utilizou-se da informação que quando o último número da lista de DIVIDENDO for igual 1 o cálculo deve parar.

E se o número dado for primo?

Basta verificar que GLOBAL DIVISOR está vazia, pois nenhum número foi adicionado na busca feita



Nesta programação os blocos utilizados são para redefinir os dados para um novo cálculo.

Fonte: Autora (2024)

Ao final do encontro foi enviado via WhatsApp a atividade que teria que ser desenvolvida durante a semana (Figura 21) e apresentada no próximo encontro.

#### 4.6 ENCONTRO 6 - PRODUÇÃO DE PLANO DE AULA COM O APP INVENTOR

Este sexto e último encontro do curso, foi destinado para a apresentação dos

planos de aula produzidos pelos licenciandos, e para a análise da constituição do TPACK, assim como no terceiro encontro, a análise desse encontro ocorreu conforme o Quadro 4.

Figura 21 - Atividade norteadora para manifestação do TPACK no App Inventor

**ATIVIDADE: Elabore um Plano de Aula para o desenvolvimento de conceitos matemáticos na construção de um aplicativo móvel.**

Considere as seguintes questões, no sentido de refletir sobre a atividade proposta e responda:

- 1) Quais conceitos matemáticos estão envolvidos?
- 2) Nas orientações da Educação Básica, onde se enquadram os conceitos que pode ser trabalhados?
- 3) Indique as potencialidades e as limitações do seu Planejamento.
- 4) Estruture uma atividade a ser realizada com alunos da Educação Básica conforme a proposta.
- 5) Organize um plano de aula para sua atividade, contendo:
  - a) Competências e habilidades previstas.
  - b) Conhecimentos prévios.
  - c) Estratégia e desenvolvimento da aula.
  - d) Avaliação.
- 6) Indique como é possível desenvolver algum tipo de pensamento matemático utilizando essa atividade.

**Fonte:** Arquivo pessoal (2024)

O sexto encontro aconteceu via Google Meet, e teve a seguinte estrutura (Quadro 13).

Quadro 13 - Síntese Metodológica do Encontro nº 6

ENCONTRO N.º 6	Descrição
OBJETIVOS	Coletar os dados finais no uso do MIT App Inventor
SÍNTESE	Elaboração por parte dos licenciandos de um plano de aula para desenvolver um conteúdo matemático na criação de um aplicativo; Apresentação e discussão da motivação para a elaboração do plano.
DURAÇÃO	3 horas/aula
JUSTIFICATIVA	Contextualizar os conceitos abordados e coletar os dados finais sobre o desenvolvimento do TPACK no MIT App Inventor.
AVALIAÇÃO	Plano de aula elaborado para desenvolver um conteúdo matemático na criação de um aplicativo.

**Fonte:** Autora (2024)



Vale ressaltar que o L1 não compareceu no último encontro do curso e não entregou o seu planejamento, sendo assim, neste encontro somente o L2 apresentou o seu plano de aula. Na figura 22, temos o recorte da escolha de conteúdo matemático do plano de aula.

Figura 22 - Descrição do Plano de Aula do L2 com App Inventor

Unidade Temática
Álgebra
Objeto de Conhecimento
<ul style="list-style-type: none"> <li>- Resolução de equações polinomiais do 2º grau por meio de fatorações</li> <li>- Equação polinomial de 2º grau do tipo <math>ax^2 = b</math> (incompleta)</li> <li>- Equação do 2º grau do tipo <math>ax^2+bx+c=0</math></li> </ul>
Habilidades
<p>(EF08MA09) Resolver e elaborar, com e sem uso de tecnologias, problemas que possam ser representados por equações polinomiais de 2º grau do tipo <math>ax^2 = b</math>.</p> <p>(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 2º grau.</p>
Pré-requisitos
<ul style="list-style-type: none"> <li>- Expressões algébricas</li> <li>- Representação algébrica</li> <li>- Potências</li> <li>- Valor numérico</li> <li>- Incógnita</li> </ul>

Fonte: Arquivo pessoal (2024)

Diferente, do primeiro planejamento, o L2 construiu um plano de aula onde os alunos vão usar conceitos de equação do segundo grau para realizar a programação em bloco de um aplicativo (ANEXO B).

#### 4.6.1 Subcategoria “Conhecimento do Conteúdo (Matemática)”

Na unidade “Usa terminologia de matemática adequadamente” o L2 faz um bom uso da terminologia matemática ao abordar equações polinomiais do 2º grau, apresentando claramente conceitos como coeficientes (a, b e c), raízes e a fórmula de Bhaskara. Isso garante que os alunos estejam familiarizados com os termos apropriados desde o início do processo de aprendizagem. O conceito de delta ( $\Delta$ ) também é apresentado corretamente, contribuindo para o entendimento completo do cálculo de Bhaskara.

Na unidade “Compreende o conteúdo específico” podemos constatar que o conteúdo foi selecionado de forma estratégica, envolvendo equações quadráticas,

fatoração e suas aplicações. Isso é essencial para garantir que os alunos compreendam as operações necessárias para resolver equações do 2º grau, com foco tanto em equações completas quanto incompletas. O plano também abrange um processo de resolução gradativa, começando pela identificação e representação algébrica e culminando com a utilização da fórmula de Bhaskara para a solução de equações.

#### 4.6.2 Subcategoria “Conhecimento Tecnológico”

Na unidade “Tem destreza na utilização do App Inventor/Scratch” o L2 planeja o uso do App Inventor. O nível de destreza necessária para guiar os alunos com sucesso nessa ferramenta é totalmente detalhado. Para que os alunos consigam desenvolver a calculadora de equações, o professor precisa ter domínio da interface e das funcionalidades da plataforma, e no plano consegue-se identificar a manifestação.

Na unidade “Consegue avaliar o App Inventor/Scratch” a partir do planejamento pode-se constatar que o L2 entende o uso do App Inventor como ferramenta de ensino. Há uma reflexão sobre como o App Inventor facilita a compreensão dos alunos em relação ao conteúdo algébrico, pela forma como foi direcionada as atividades, demonstrando a sua eficácia na visualização e compreensão de conceitos como coeficientes e raízes quadráticas.

Na unidade “Resolve problemas no App Inventor/Scratch” o plano não aborda detalhadamente como problemas técnicos ou de lógica no desenvolvimento do aplicativo podem ser solucionados. Por exemplo, seria útil incluir estratégias para lidar com erros comuns durante a criação da calculadora ou dificuldades que os alunos possam encontrar ao traduzir uma equação matemática para o formato de programação. Ou pode-se identificar o passo a passo para a construção do app dentro do planejamento como uma solução para essas situações.

#### 4.6.3 Subcategoria “Conhecimento Pedagógico”

Na unidade “Consegue propor uma organização de sala de aula” o L2 previu organizar os alunos em duplas ou grupos, promovendo a colaboração. A escolha de uma organização colaborativa é eficaz para o desenvolvimento de habilidades sociais e cognitivas, facilitando o intercâmbio de ideias entre os alunos. No entanto, o plano

poderia incluir mais variações, como atividades individuais para avaliar o progresso pessoal.

Na unidade “Planifica uma aula” a planificação segue uma sequência clara, com momentos bem definidos: introdução do conteúdo, explicação de conceitos e prática com o App Inventor. A estrutura das aulas é bem delineada, começando com atividades introdutórias de reconhecimento e representação de equações, até chegar à aplicação prática dos conceitos através do desenvolvimento de uma calculadora de equações

#### 4.6.4 Subcategoria “Conhecimento Pedagógico do Conteúdo (Matemática)”

Na unidade “Consegue enquadrar os conceitos no currículo da Educação Básica” o plano de aula está alinhado com a BNCC, abordando as habilidades (EF08MA09) e (EF09MA09), que se referem à resolução de equações polinomiais de 2º grau e à fatoração. Isso garante que os conceitos sejam ensinados de maneira a cumprir os objetivos educacionais estabelecidos para o 9º ano, fornecendo uma base sólida para o avanço no ensino médio.

Na unidade “Encontra estratégias pedagógicas para ensinar o conteúdo” o uso de charadas e a atividade de criar representações algébricas a partir do mês de aniversário são estratégias interessantes para introduzir o conceito de equações de forma lúdica. Essas atividades envolvem o aluno e facilitam a compreensão do conteúdo antes de introduzir equações formais.

Na unidade “Compreende os tipos de pensamentos matemáticos existente” o L2 direciona o plano para os diferentes tipos de representação daqueles conceitos, pois no uso do App Inventor estimula-se o pensamento computacional relacionando principalmente com o pensamento algébrico, com foco na representação e manipulação de equações.

#### 4.6.5 Subcategoria “Conhecimento Pedagógico e Tecnológico”

Na unidade “Compreende como utilizar o App Inventor/Scratch para ensinar o conteúdo” o App Inventor foi utilizado como uma ferramenta para a criação de uma Calculadora de Equações do 2º Grau. Essa abordagem integra tecnologia e pedagogia, permitindo que os alunos visualizem e compreendam o processo de resolução de equações, observa-se a manifestação nas figuras 23, 24, 25 e 26.

Figura 23 - Atividade 1 elaborada pelo licenciando L2 App Inventor (parte 1)

Atividade 1: (Calculadora de Equações do 2º grau)

Construa uma Calculadora de equações do 2º grau utilizando a plataforma App Inventor, seguindo os seguintes passos:

1º Passo: Em seu computador abra a barra de navegação do Google, e digite App Inventor:

2º Passo: Clique no link que diz: MIT App Inventor.

3º Passo: Vai abrir uma página assim:



4º Passo: Clique em criar aplicativos:



5º Passo: Crie uma conta para vocês usarem durante a aula e a realização da atividade.

6º Passo: Depois de criado a conta vai abrir uma tela que deverá aparecer uma tela de celular.




7º Passo: Na tela a esquerda onde diz interface de usuário clique e arraste 3 caixas de texto para dentro do celular: Renomeia cada uma delas pelas letras A,B,C.



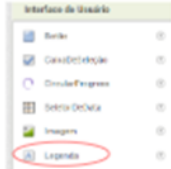
Fonte: Arquivo pessoal (2024)

Figura 24 - Atividade 1 elaborada pelo licenciando L2 App Inventor (parte 2)

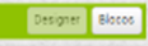
8º Passo: Selecione também um Botão e Renomeie como: Botão Calcular.



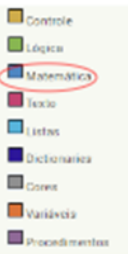
9º Passo: Selecione duas legendas e renomeie como: raiz 1 e raiz 2.




10º Passo: Na parte Superior onde diz designer e blocos, clique em blocos.




11º Passo: Vamos programar nosso Delta. Para criarmos nosso delta precisamos de alguns blocos matemáticos como: Subtração, Multiplicação, Potenciação e dois valores numéricos.



Clique em matemático e selecione cada um desses blocos. Depois clique em cada uma das suas caixa de texto que você renomeou de A,B,C e selecione os seguintes itens:




12º Passo: Agora que você selecionou esses blocos vamos programar nosso delta que conhecemos, nosso delta de ficar da seguinte forma:



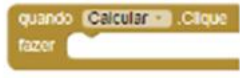
13º Passo: Selecione em seus blocos procedimentos e selecione procedimento resultados e junte com bloco que você programou no 12º passo.

Fonte: Arquivo pessoal (2024)


Figura 25 - Atividade 1 elaborada pelo licenciando L2 App Inventor (parte 3)







14º Passo: Criamos o Cálculo do Delta, agora vamos programar o botão calcular. Procure o botão calcular que você criou, ao clicar nele abrirá alguns blocos selecione:



Depois clique no bloco controle e selecione:



15º Passo: No bloco matemática pegue os blocos:


1 bloco Numérico	
1 bloco de comparação	
1 bloco de texto vazio	
1 bloco de ajuste texto de raiz 1 e raiz 2	

No bloco procedimento selecione o bloco Chamar Delta.

16º Passo: No bloco de comparação que você selecionou coloque dentro dele o bloco de chamar Delta, mude a igualdade para o símbolo de menor que, adicione o bloco numérico no valor 0.

17º Passo: No bloco de ajuste texto de raiz 1 e raiz 2 junte com o bloco de texto vazio. No bloco de texto vazio escreva: "A equação não possui raízes reais".

18º Passo: Depois de realizar os passos 16º e 17º junte eles com o passo 14º que fique desta forma:




Fonte: Arquivo pessoal (2024)


Figura 26 - Atividade 1 elaborada pelo licenciando L2 App Inventor (parte 4)

19º Passo: Agora vamos programar as raízes de uma equação:

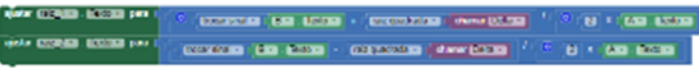
- 1- Selecione o bloco ajustar texto de raiz 1 e raiz 2.
- 2- Pegue no bloco matemática os blocos de soma, divisão, multiplicação, Troca de sinal e raiz quadrada. Selecione na Legenda A,B e C o item:




3- Junte os blocos desta forma:



20º Passo: Faça a mesma coisa que você fez no passo 19º mas agora troque o bloco de soma pelo bloco de subtração. Depois junte com os blocos de ajustar texto de raiz 1 e raiz 2.




21º Passo: Junte os Blocos que você criou no passo 19º e 20º na parte que diz senão:




22º Passo: Agora vamos programar o botão limpar.


- 1- Clique no botão limpar e selecione:



- 2- Clique na legenda A e selecione:



- 3- Clique em controle e selecione:



- 4- Faça o mesmo processo para as legenda B e C, e as legendas raiz 1 e raiz 2.

Fonte: Arquivo pessoal (2024)

Na unidade “Compreende o App Inventor/Scratch como uma estratégia pedagógica” o L2 demonstra o uso do App Inventor como uma estratégia pedagógica inovadora, incentivando a aprendizagem prática por meio da criação de um produto (a calculadora). Com intuito de engajar os alunos na programação, desenvolvendo habilidades de programação e matemáticas simultaneamente. A integração entre as duas áreas é um ponto forte do plano.

#### 4.6.6 Subcategoria “Conhecimento Tecnológico do Conteúdo Matemático”

Na unidade “Identifica conceitos matemáticos com a utilização do App Inventor/Scratch” a proposta explora a ideia de criar uma calculadora para resolver equações quadráticas. Isso exige que os alunos compreendam os conceitos de coeficientes, raízes e a aplicação da fórmula de Bhaskara.

Na unidade “Identifica os conceitos que o App Inventor/Scratch permite trabalhar” o L2 demonstra que entende que o App Inventor oferece várias possibilidades para trabalhar com funções matemáticas, permitindo que os alunos visualizem soluções de equações.

#### 4.6.7 Subcategoria “Conhecimento Tecnológico e Pedagógico do Conteúdo”

Na unidade “Consegue estruturar uma aula em que faz adequada integração do conteúdo, da tecnologia e da pedagogia para uma aprendizagem centrada no aluno” pelo plano demonstra-se uma integração entre a teoria matemática, a pedagogia colaborativa e o uso da tecnologia para facilitar a aprendizagem. A atividade prática com o App Inventor permite uma abordagem, onde o aluno é o agente principal da construção do seu próprio conhecimento.

Na unidade “Consegue estruturar uma aula que combina de forma apropriada ao currículo, a tecnologia e o ensino” a proposta de usar o App Inventor está de acordo com os objetivos da BNCC e estimula o aprendizado significativo ao integrar a programação e o conteúdo matemático. A estrutura da aula segue uma progressão que facilita a transição do conteúdo teórico para a aplicação prática, uma característica importante da manifestação do TPACK.

Na unidade “Articula teorias de aprendizagem com o desenvolvimento de uma aula com recursos tecnológicos” embora o plano utilize a tecnologia de forma significativa, a articulação com teorias de aprendizagem, como o construcionismo ou a aprendizagem ativa, não é explicitamente mencionada. Incluir uma reflexão sobre como essas teorias são aplicadas ao usar o App Inventor ajudaria a consolidar a justificativa pedagógica da integração entre tecnologia e conteúdo por parte dos licenciandos em seus planos.

Logo, pode-se concluir que ocorreu a manifestação e o desenvolvimento de todas as subcategorias do modelo TPACK ao decorrer dos encontros a partir das reflexões e realização das atividades, pois nesse último planejamento pode evidenciar que ocorreu a manifestação de todas as unidades que garantem o desenvolvimento dos conhecimentos que constituem o TPACK.

## 5 CONSIDERAÇÕES FINAIS

Esta pesquisa instiga a reflexão acerca da integração do conhecimento pedagógico, tecnológico e de conteúdo no ensino de matemática, com base no



modelo TPACK (Technological Pedagogical Content Knowledge), conforme abordado ao longo da pesquisa. A aplicação desse modelo no curso de formação inicial de professores de matemática, por meio do uso das plataformas Scratch e App Inventor.

A pesquisa com os discentes revelou que, ao participar do curso prático focado nessas ferramentas, os licenciandos não apenas mobilizaram habilidades tecnológicas, mas também refletiram sobre como essas tecnologias podem ser utilizadas para promover a aprendizagem. Os dados foram coletados por meio de diários de bordo, registros das atividades realizadas e narrativas de aprendizagem dos licenciandos. Essa abordagem permitiu uma coleta de informações sobre as experiências dos licenciandos.

Os licenciandos mobilizaram um domínio do conteúdo matemático e habilidades no uso das plataformas, mas enfrentaram desafios na articulação de teorias pedagógicas com o uso dessas ferramentas. Isso destaca a necessidade de uma formação contínua que permita aos futuros professores não apenas dominar as tecnologias, mas também refletir criticamente sobre sua aplicação no ensino. A pesquisa enfatiza que a formação docente deve priorizar o desenvolvimento de conhecimentos tecnológicos, pedagógicos e de conteúdo, preparando os professores para os desafios de uma educação cada vez mais digital e interativa.

Ainda, ao investigar como ocorre a constituição do conhecimento tecnológico e pedagógico do conteúdo (TPACK) por licenciandos em Matemática, com foco na utilização das plataformas Scratch e App Inventor.

A pesquisa demonstrou que os discentes conseguiram integrar conhecimentos matemáticos com o uso de tecnologias digitais e abordagens pedagógicas. Durante as atividades, os licenciandos desenvolveram planos de aula e projetos que não apenas abordaram conceitos matemáticos, mas também estimularam o pensamento computacional e a aplicação prática das tecnologias no ensino.

Os resultados indicaram que os participantes do curso foram capazes de articular teorias de aprendizagem com o uso das plataformas, promovendo uma abordagem construcionista e evidenciando uma compreensão clara do contexto da sala de aula e das necessidades dos alunos

Os resultados da pesquisa mostraram que essa implementação foi eficaz em proporcionar aos licenciandos uma melhor compreensão de como articular tecnologia e conteúdo matemático, além de estimular o desenvolvimento de estratégias pedagógicas. Sendo assim, evidenciou que o processo de formação docente

necessita não apenas de uma sólida base de conhecimento matemático, mas também da capacidade de integrar esse conhecimento com tecnologias digitais e abordagens pedagógicas inovadoras. Os licenciandos que participaram do curso demonstraram o desenvolvimento e manifestação na compreensão de como essas plataformas podem ser utilizadas para promover uma aprendizagem mais interativa, contribuindo para o desenvolvimento de habilidades nos alunos.

A utilização de ferramentas como Scratch e App Inventor permitiu que os licenciandos elaborassem planos de aula que não apenas abordassem conceitos matemáticos, mas também estimulassem o pensamento computacional e o uso de tecnologias na resolução de problemas.

Um ponto relevante observado na pesquisa foi o impacto positivo da integração das plataformas tecnológicas no desenvolvimento de habilidades pedagógicas voltadas à prática de sala de aula. Esse aspecto ficou evidente quando os participantes do curso destacaram a importância da utilização dessas ferramentas para engajar os alunos na resolução de problemas matemáticos e no desenvolvimento de aplicativos que exemplificam conceitos abstratos, como equações de segundo grau e fatoração em números primos.

Outro ponto de destaque é a contribuição da pesquisa para a formação inicial de professores de matemática em um contexto contemporâneo, no qual as tecnologias desempenham um papel central na educação.

A pesquisa também evidenciou alguns desafios encontrados pelos licenciandos ao integrar o TPACK em suas práticas pedagógicas em específico na elaboração de um plano de aula. Embora tenham demonstrado domínio do conteúdo matemático e habilidades no uso das plataformas tecnológicas, apontam-se dificuldades na articulação de teorias pedagógicas com o uso dessas ferramentas. Esse aspecto ressalta a necessidade de uma formação inicial e continuada. Como sugestão, ofertas de minicursos em semana acadêmica, inserção de trabalhos nas componentes do curso ou projetos de ensino que realizem o processo de integração de teorias pedagógicas com as tecnologias, que permita aos professores não apenas dominar as tecnologias, mas também refletir criticamente sobre como essas podem ser utilizadas de forma eficaz no ensino.

Em termos de contribuição para a prática docente, este trabalho oferece subsídios para fomentar a integração de tecnologias digitais no ensino de matemática, conforme previsto pela Base Nacional Comum Curricular (BNCC). A pesquisa mostrou

que o desenvolvimento de conhecimentos tecnológicos, pedagógicos e de conteúdo deve ser uma prioridade nas formações docentes, garantindo que os futuros professores estejam preparados para enfrentar os desafios de uma educação cada vez mais digital.

Por fim, este estudo reafirma a importância de um currículo de formação docente que integre de maneira equilibrada o conhecimento tecnológico, pedagógico e de conteúdo, conforme proposto pelo modelo TPACK. A experiência vivenciada pelos licenciandos ao longo do curso contribuiu não apenas para o seu desenvolvimento profissional, mas também para uma reflexão mais ampla sobre o papel das tecnologias no ensino de matemática e na formação de professores capazes de promover uma educação mais inovadora e conectada às demandas da era digital.

## REFERÊNCIAS

- ALVES-MAZZOTTI, A. O Método nas Ciências Sociais. In: ALVES-MAZZOTTI, A. J.; GEWAMDSZNADJDER, F. **O método nas ciências naturais e sociais: pesquisa quantitativa e qualitativa**. 2 ed. São Paulo: Pioneira, 1999, p. 203.
- BRASIL. **Portaria nº 260, de 30 de dezembro de 2010**. Brasília, DF, 2010b. Disponível em: [https://www.capes.gov.br/images/stories/download/legislacao/Portaria260\\_PIBID2011\\_NormasGerais.pdf](https://www.capes.gov.br/images/stories/download/legislacao/Portaria260_PIBID2011_NormasGerais.pdf) . Acesso em: 04 nov. 2023.
- CHIZZOTTI, A. **Pesquisa em ciências humanas e sociais**. 3. ed. São Paulo: Cortez, 1998.
- DAMIN, Willian. **A educação estatística e a formação de professores de matemática: contribuições de um projeto para a constituição dos saberes docentes**. 2018. 148 f. Tese (Doutorado em Ensino de Ciência e Tecnologia) – Universidade Tecnológica Federal do Paraná, Ponta Grossa, 2018.
- KOEHLER, M. J.; MISHRA, P. **Introducing Technological Pedagogical Knowledge**. In: AACTE (Ed.). *The Handbook of Technological Pedagogical Content Knowledge for Educators*. Routledge, 2008.
- LEAL, M. d. F. C. **Teoria e Prática no Processo de Formação Profissional: O Caso de um Curso de Licenciatura em Matemática [Master's thesis, PUC-SP]**, 2016. Disponível em: <https://tede2.pucsp.br/handle/handle/18951> Acesso em: 04 nov. 2023.
- MARTINS, N; MARTINS, F.; COSTA, C., PRATAS, R. **Desenvolvimento do modelo tpack na formação inicial de professores**. Conference: Encontro em Investigação e Educação Matemática 2018 At: IPC - ESEC, Coimbra, Portugal, 2019.
- MISHRA, P; KOEHLER, M. **Technological Pedagogical Content Knowledge: A framework for teacher knowledge**. *Teachers College Record*, v. 108, n. 6, p. 1017-1054, 2006.
- MISHRA, P. KOEHLER, MJ. **Não “o quê”, mas “como”: tornar-se conhecedor do design tecnologia Educacional**. Em Y. Zhao. (Ed.). *O que os professores devem saber sobre tecnologia: Perspectivas e práticas* (pp. 99-122). Greenwich, CT: Publicação da Era da Informação, 2003.
- MORAES, R. **Uma tempestade de luz: a compreensão possibilitada pela análise textual discursiva**. *Ciência e Educação*, v. 9, n. 2, p. 191-211, 2003.
- SHULMAN, L. S. **Those who understand: Knowledge growth in teaching**. *Educational Researcher*, v. 15, n. 2, p. 4-14, 1986.

SHULMAN, L. S. **Knowledge and teaching: foundations of the new reform.** Harvard Educational Review, v. 57, n. 1, p. 1 – 22, 1987.


TARDIF, Maurice. **Saberes docentes e formação profissional.** 4ª ed. Rio de Janeiro: Vozes, 2002.


TARDIF, Maurice. **Saberes Docentes e Formação Profissional.** 15ª ed. Petrópolis, RJ: Vozes, 2013.

TARDIF, M. RAYMOND, D. **Saberes, tempo e aprendizagem do trabalho no magistério.** Educação & Sociedade, Campinas, n.73, p. 209- 24, 2000.

**APÊNDICE A – Questionário de Inscrição do Curso**

# Inscrição no Curso

 O curso visa não apenas expandir o conhecimento matemático dos licenciandos, mas principalmente contribuir para o desenvolvimento do pensamento computacional. Ao participar deste curso, os licenciandos serão desafiados a desenvolver habilidades e resolução de problemas através da construção de programações em blocos com o Scratch e aplicativos com o MIT App Inventor.

 Junte-se a nós nesta jornada de aprendizado, onde a Matemática ganha vida através da linguagem da programação e do pensamento computacional.

\* Indica uma pergunta obrigatória

---

1. E-mail \*

---

2. Nome \*

---

3. Qual semestre está cursando? \*

---

## Dados

4. Qual a sua idade? \*

*Marcar apenas uma oval.*

- até 18 anos
- 19 a 24 anos
- 25 a 34 anos
- 35 a 44 anos
- 45 a 64 anos
- 65 ou mais.

5. Quais desses componentes curriculares você já cursou? \*

*Marque todas que se aplicam.*

- Seminários em Educação Matemática
- Informática na Educação Matemática
- Algoritmos e Programação
- Laboratório de ensino de matemática I
- Laboratório de ensino de matemática II
- Laboratório de ensino de matemática III
- Laboratório de ensino de matemática IV
- Avaliação da aprendizagem
- Todos acima

6. Você se considera apto a trabalhar com tecnologias digitais e virtuais? Conhece algum referencial teórico que embase o ensino? Disserte sobre o assunto. \*

---

---

---

---

---



**APÊNDICE B – Termo de Consentimento Livre e Esclarecido**

## TERMO DE CONSENTIMENTO LIVRE E ESCLARECIDO

Ao inscrever-se no curso você está sendo convidado a participar como voluntário (a) da Pesquisa: **Conhecimentos e Saberes Docentes: manifestação do TPACK por Discentes de Matemática, através da programação em bloco e desenvolvimento de aplicativos**. Esta pesquisa é da responsabilidade da pesquisadora Naithane da Rosa Ramos, telefone: (55) 99627-2984, e-mail (naithaneramos.aluno@unipampa.edu.br), discente do Curso de Licenciatura em Matemática. Sob orientação do Pesquisador Professor Dr. Willian Damin, e-mail (williandamin@unipampa.edu.br). Caso este Termo de Assentimento contenha informação que não lhe seja compreensível, as dúvidas podem ser tiradas com a pessoa que está desenvolvendo a atividade e apenas ao final, quando todos os esclarecimentos forem dados e concorde com sua participação no estudo, pedimos que finalize o preenchimento deste formulário, que está em duas vias, uma via que será enviado para seu e-mail e a outra ficará com a pesquisadora responsável. Você será esclarecido (a) sobre qual-quer dúvida e estará livre para decidir participar ou recusar-se. Caso não aceite participar, não haverá nenhum problema, desistir é um direito seu. Ressaltamos ainda, que esse consentimento pode ser retirado a qualquer momento, sem nenhum prejuízo.

### INFORMAÇÕES SOBRE A PESQUISA:

Essa pesquisa tem o objetivo de investigar como ocorre o desenvolvimento e/ou a manifestação do Conhecimento Tecnológico Pedagógico do Conteúdo (TPACK), neste caso através da programação em bloco com o Scratch e o desenvolvimento de aplicativos com o MIT App Inventor. A coleta de dados será realizada através das atividades e anotações realizadas durante a situação didática registrada em papel ou fotografias. As atividades acontecerão em 6 (seis) aulas que serão realizadas nos meses de maio e junho na Universidade Federal do Pampa - Campus Itaqui, endereço: Rua Luiz Joaquim de Sá Britto - s/n - Bairro Promorar. CEP: 97650-000, com discentes do Curso de Licenciatura em Matemática selecionados a partir de seu interesse em participar do curso e pesquisa. A participação nessa pesquisa possibilita momentos de aprendizagem para a disciplina de matemática e proporciona aos participantes o desenvolvimento de suas habilidades cognitivas e sociais e o pensamento computacional, permitindo que os sujeitos utilizem os conceitos aprendidos tanto para o seu desenvolvimento docente, quanto para a aplicação desses conceitos em sua vida cotidiana. Os riscos na participação dessa pesquisa é um eventual constrangimento ou cansaço durante a realização de alguma atividade. Ambos os riscos serão sempre evitados a partir de debates que tornem as atividades interessantes e propiciem um ambiente de confiança para o participante. As informações desta pesquisa serão confidenciais e serão divulgadas apenas em eventos ou publicações científicas, **não havendo identificação dos voluntários**, a não ser entre os responsáveis pelo estudo, **sendo assegurado o sigilo sobre a participação do/a voluntário (a)**. Os dados coletados nesta pesquisa (fotos, anotações e as atividades desenvolvidas pelos licenciandos), ficarão armazenados em (pastas de arquivo, para os dados físicos e em um armazenador de dados digitais para os dados multimídia), sob a responsabilidade da pesquisadora, pelo período mínimo de cinco anos. Você não pagará para participar desta pesquisa, também não receberá pagamento para a sua participação, pois é voluntária.

**APÊNDICE C – Plano de aula: Polígonos Regulares no Scratch**

**UNIVERSIDADE FEDERAL DO PAMPA**  
**Curso de Licenciatura em Matemática**  
*Licencianda Naithane da Rosa Ramos*

ENCONTRO N.º 1	Descrição
CONTEÚDO	Apresentação da Plataforma Scratch; Polígonos Regulares; Programação em Bloco.
OBJETIVOS	Introduzir os licenciandos à plataforma Scratch; Capacitá-los a criar um programa simples para desenhar polígonos regulares; Estimular a reflexão sobre as possibilidades e aplicabilidades da programação em sala de aula no ensino de matemática.
SÍNTESE	Apresentação do curso para os licenciandos; Propor problema; Discussão das estratégias para soluções do problema no scratch; Programação em bloco da solução; Escrita da Narrativa de Aprendizagem.
DURAÇÃO	3 horas/aula
JUSTIFICATIVA	Reconhecer a potencialidade da utilização da programação em blocos no scratch para desenvolver o conteúdo matemático.
AVALIAÇÃO	Analisar as discussões durante o encontro e a narrativa de aprendizagem NA1.

**Recursos didáticos**

- Computadores com acesso à internet e navegadores web.
- Projetor ou tela para demonstração.
- Acesso à plataforma Scratch (pode ser online ou instalado localmente).

**Primeiro Momento - Apresentação do Curso (20 minutos):**

- Cumprimentar os licenciandos e apresentar o projeto.
- Explicar brevemente o que é o Scratch e suas principais funcionalidades.

**UNIVERSIDADE FEDERAL DO PAMPA**  
**Curso de Licenciatura em Matemática**  
*Licencianda Naithane da Rosa Ramos*

- Falar o objetivo do primeiro encontro e mostrar exemplos de projetos simples feitos no Scratch para inspirar os alunos.

**Segundo Momento - Polígonos Regulares (80 minutos):**

Instruções Iniciais, pedir aos licenciandos que acessem a plataforma Scratch em seus dispositivos ou baixem em seus computadores.

**PROBLEMA 1: Construir um quadrado no Scratch utilizando a ferramenta caneta?**

- Que estratégias você utilizou?
- Registre as dificuldades que encontrou, os erros detectados e como os resolveu.

Esboço para programação	Registros Gerais

\* Abrir espaço para discussão, explicar que eles criaram um projeto para desenhar um quadrado usando blocos de código e que o primeiro passo seria realizar um esboço do passo a passo da construção.

**Passo a Passo para Construir o Quadrado:**

**#Passo 1: Adicionar um Sprite**

- Demonstrar como adicionar um novo sprite (pode ser um personagem ou um objeto) ao projeto.
- Sugerir um sprite simples, como um gato ou uma caneta, para desenhar o quadrado.
- Deixar os licenciandos explorarem a galeria de sprites para escolherem o que desejam usar.

**#Passo 2: Programar o Movimento**

- Explicar que o sprite precisa se mover para desenhar o quadrado.
- Mostrar como encontrar e adicionar os blocos de movimento na área de programação.
- Demonstrar como programar o sprite para se mover para frente e girar.

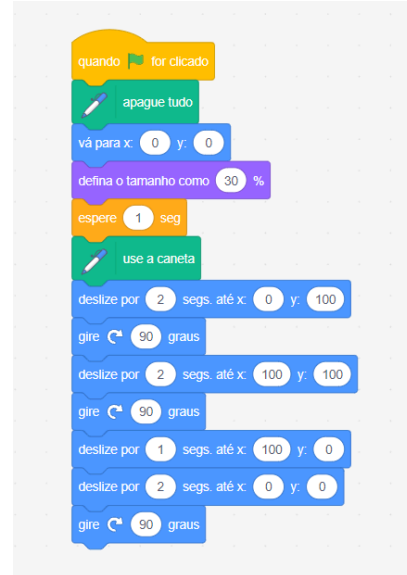
**UNIVERSIDADE FEDERAL DO PAMPA**  
**Curso de Licenciatura em Matemática**  
*Licencianda Naithane da Rosa Ramos*

#Passo 3: Programação do Quadrado

Movimento Simples



Movimento com Deslizamento



#Passo 4: Testar e Ajustar

- Falar para os licenciandos a testarem seu projeto conforme vão programando.
- A peça que observa se o quadrado está sendo desenhada corretamente.
- Ajudar os alunos a identificarem e corrigirem eventuais erros no código.

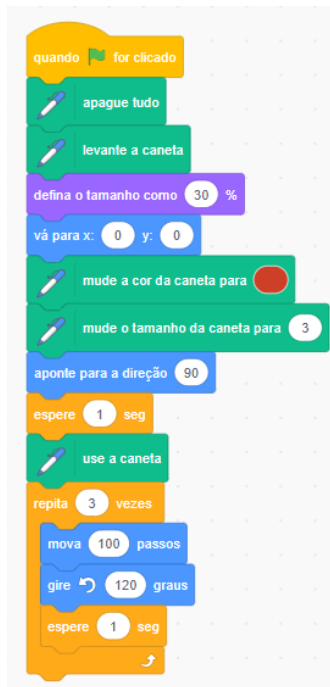
**PROBLEMA 2: Como se pode criar um triângulo equilátero no Scratch?**

- Que estratégias você utilizou para esta programação, comparando com a anterior?
- Registre as dificuldades que encontrou, os erros detectados e como os resolveu.

Esboço para programação	Registros Gerais

**UNIVERSIDADE FEDERAL DO PAMPA**  
**Curso de Licenciatura em Matemática**  
*Licencianda Naithane da Rosa Ramos*

# Programação do Triângulo Equilátero



**PROBLEMA 3: Como se pode desenhar um pentágono e um hexágono no Scratch?**

- Registre as dificuldades que encontrou, os erros detectados e como os resolveu.

Esboço para programação	Registros Gerais

#Programação do pentágono e hexágono

UNIVERSIDADE FEDERAL DO PAMPA  
Curso de Licenciatura em Matemática  
Licencianda Naithane da Rosa Ramos

### Pentágono



### Hexágono



### Relembrar alguns conceitos...

**DEFINIÇÃO:** Polígonos regulares são figuras planas, fechadas, formadas por segmentos de reta (lados de mesma medida) e ângulos (internos de mesma medida ( $ai$ ) e externos de mesma medida ( $ae$ )).

### Propriedade dos polígonos regulares

- Se uma circunferência for dividida em três ou mais arcos congruentes, então as cordas consecutivas formam um polígono regular inscrito na circunferência.
- Se uma circunferência for dividida em três ou mais arcos congruentes, então as tangentes aos pontos consecutivos de divisão formam um polígono regular circunscrito à circunferência.

Desse modo, podemos dizer que, se um polígono é regular, então existe uma circunferência que passa por todos os seus vértices e uma outra que tangencia todos os seus lados.

- Todo polígono regular é inscritível numa circunferência.



UNIVERSIDADE FEDERAL DO PAMPA  
Curso de Licenciatura em Matemática  
Licencianda Naithane da Rosa Ramos

- Todo polígono regular é circunscritível a uma circunferência

### Ângulos externos

A soma dos ângulos externos ( $S_e$ ) de qualquer polígono convexo de  $n$  lados é sempre igual a  $360^\circ$

$$s_e = 360^\circ$$

Nos polígonos regulares, os ângulos externos ( $ae$ ) são congruentes, desta forma, temos:

$$a_e = \frac{s_e}{n} \Rightarrow a_e = \frac{360^\circ}{n}$$

Como em qualquer polígono, um ângulo externo ( $ae$ ) e o seu respectivo ângulo interno ( $ai$ ) são suplementares. Portanto, temos:

$$a_i + a_e = 180^\circ$$

**Atividade 1:** A partir dos projetos realizados, preenche a seguinte tabela com as relações e padrões que encontrou nas construções que realizou:

POLÍGONOS REGULARES	NÚMEROS DE LADOS	ÂNGULO EXTERNO	ÂNGULO INTERNO
Triângulo	$n = 3$	$\alpha = 120^\circ$	$\beta = 60^\circ$
Quadrado	$n = 4$	$\alpha = 90^\circ$	$\beta = 90^\circ$
Pentágono	$n = 5$	$\alpha = 72^\circ$	$\beta = 108^\circ$
Hexágono	$n = 6$	$\alpha = 60^\circ$	$\beta = 120^\circ$
Heptágono	$n = 7$	$\alpha = 51,4^\circ$	$\beta = 128,6^\circ$
Octógono	$n = 8$	$\alpha = 45^\circ$	$\beta = 135^\circ$
Eneágono	$n = 9$	$\alpha = 40^\circ$	$\beta = 140^\circ$
Decágono	$n = 10$	$\alpha = 36^\circ$	$\beta = 144^\circ$

UNIVERSIDADE FEDERAL DO PAMPA  
Curso de Licenciatura em Matemática  
Licencianda Naithane da Rosa Ramos

POLÍGONOS REGULARES	NÚMEROS DE LADOS	ÂNGULO EXTERNO	ÂNGULO INTERNO
Triângulo	$n = 3$	$\alpha = 120^\circ$	$\beta = 60^\circ$
Quadrado	$n = 4$	$\alpha = 90^\circ$	$\beta = 90^\circ$
Pentágono	$n = 5$	$\alpha = 72^\circ$	$\beta = 108^\circ$
Hexágono	$n = 6$	$\alpha = 60^\circ$	$\beta = 120^\circ$
Heptágono	$n = 7$	$\alpha = 51,4^\circ$	$\beta = 128,6^\circ$
Octógono	$n = 8$	$\alpha = 45^\circ$	$\beta = 135^\circ$
Eneágono	$n = 9$	$\alpha = 40^\circ$	$\beta = 140^\circ$
Polígono com $n$ lados	$n = n$ -ésimo	$a_e = \frac{S_e}{n}$	$a_i + a_e = 180^\circ$
Soma dos ângulos Internos	$S_i = (n - 2) \cdot 180^\circ$		

**Terceiro Momento - Reflexão (20 minutos)**

\*Pedir para escreverem uma narrativa de aprendizagem.

**FOLHA ALUNO:**

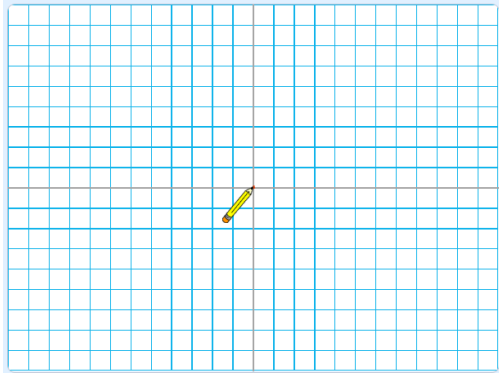
[https://docs.google.com/document/d/1k2sQ4PGUu5Ztf-QDEfez8tlej7Q-BTG9U\\_YyLBmpXLA/edit?usp=sharing](https://docs.google.com/document/d/1k2sQ4PGUu5Ztf-QDEfez8tlej7Q-BTG9U_YyLBmpXLA/edit?usp=sharing)

**DESCRIÇÃO DAS ATIVIDADES**

**Programação em Bloco no Scratch**  
(Comando de programação)

**Matemática**  
(Conceitos e estratégias)

UNIVERSIDADE FEDERAL DO PAMPA  
Curso de Licenciatura em Matemática  
Licencianda Naithane da Rosa Ramos

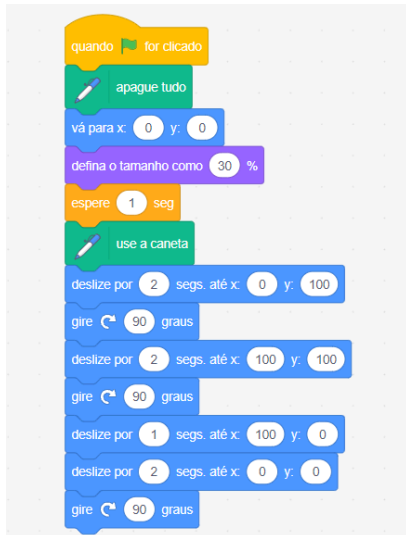


O cenário da programação se estruturou através da malha quadriculada, em que as linhas em preto representam o plano cartesiano de René Descartes.

As suas dimensões são:

- $240 \leq x \leq 240$  (eixo das abscissas)
- $180 \leq y \leq 180$  (eixo das ordenadas)

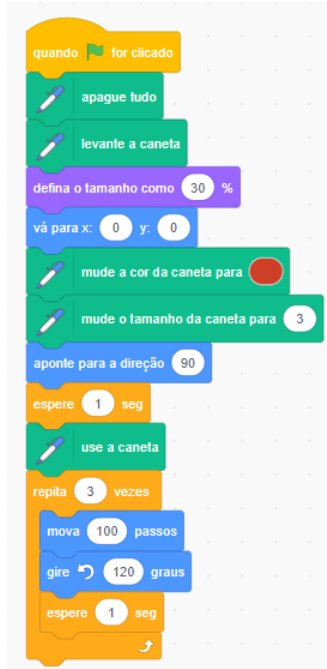
Para localizar qualquer objeto no cenário, utilizam-se as coordenadas cartesianas ou pares ordenados  $(x, y)$ . Por exemplo, podemos localizar a caneta (personagem) na seguinte posição  $(0, 0)$ , onde  $x = 0$  e  $y = 0$ .



### MOVIMENTO DA CANETA PARA CONSTRUIR O QUADRADO

Destaca-se nessa programação o conteúdo sobre Polígonos Regulares. A caneta inicia na posição  $x = 0$  e  $y = 0$ , ou seja, o ponto de origem do plano cartesiano (centro da nossa malha quadriculada). Para realizar o movimento de desenho da caneta é preciso utilizar a ideia de coordenadas cartesianas, para que a caneta construa o quadrado utiliza-se as coordenadas dos vértices do quadrado desejado para que a caneta deslize construindo um seguimento formando os lados do quadrado, utiliza-se também a rotação em torno do vértice, temos que a soma dos ângulos internos de um quadrilátero medem 360 graus para construir os quatro lados do quadrado precisa rotacionar  $90^\circ$  graus no sentido horário em torno dos vértices, utilizando assim o ângulo externo de uma quadrado.

**UNIVERSIDADE FEDERAL DO PAMPA**  
**Curso de Licenciatura em Matemática**  
*Licencianda Naithane da Rosa Ramos*



**MOVIMENTO DA CANETA PARA CONSTRUIR  
O TRIÂNGULO EQUILÁTERO**

Destaca-se nessa programação a construção de um triângulo equilátero. A caneta inicia na posição  $x = 0$  e  $y = 0$ , ou seja, o ponto de origem do plano cartesiano (centro da nossa malha quadriculada). Para realizar o movimento de desenho da caneta é preciso utilizar o conceito de seguimentos de retas, para que a caneta construa o triângulo equilátero, nesse caso será utilizado o comando “repita x vezes” para construir os três seguimentos (lados) do triângulo, por tratar-se de um triângulo equilátero em que se sabe que os lados têm a mesma medida podemos utilizar esse comando para agilizar o processo de programação. O comprimento dos seguimentos é definido utilizando o comando “mova x passos”, sendo 100 passos = 100 unidades de medida. Utiliza-se também a rotação no sentido anti-horário em torno do ponto final dos segmentos, definindo a rotação com a medida do ângulo externo do triângulo que é  $120^\circ$



### MOVIMENTO DA CANETA PARA CONSTRUIR O PENTÁGONO

Destaca-se nessa programação a construção de um pentágono. Assim como as programações anteriores, a caneta inicia na posição  $x = 0$  e  $y = 0$ . Para realizar o movimento de desenho da caneta é preciso utilizar as informações e padrões observados nas programações anteriores, para que a caneta construa o pentágono e outros polígonos regulares, nessa programação será utilizado alguns conceitos da álgebra para generalizar, ou seja, criou-se uma programação que pode ser usada para construir qualquer polígono regular.

Primeiro foi construído uma variável “lados” e utilizado o comando para que a variável mudasse conforme o valor determinado na programação; para realizar a programação dos movimentos foi utilizado o bloco “repita x vezes” em que  $x = \text{lados}$  (variável criada), se sabe que uma das definições de polígonos regulares é os lados terem a mesma medida. Então, o comprimento dos seguimentos foi definido utilizando o comando “mova x passos”, sendo  $50 \text{ passos} = 50 \text{ unidades de medida}$  em conjunto com a rotação no sentido anti-horário em torno dos vértices, para que o comando fosse valido para qualquer valor de lados, foi definido uma razão  $360^\circ/\text{lados}$  (essa razão se deu pelo estabelecimento da relação de ângulos e frações), a rotação em torno dos vértices será conforme a divisão de  $360^\circ$  pela variável (números de lados).

## **APÊNDICE D – Plano de aula: Função Afim no Scratch**

**UNIVERSIDADE FEDERAL DO PAMPA**  
**Curso de Licenciatura em Matemática**  
*Licencianda Naithane da Rosa Ramos*

ENCONTRO N.º 2	Descrição
CONTEÚDO	Programação em bloco no Scratch, incluindo blocos de movimento, controle e variáveis; Pensamento computacional; Função Afim, representação algébrica e aritmética.
OBJETIVOS	Identificar o conteúdo matemático abordado; Resolverem o problema gerador utilizando a plataforma Scratch; Reflexão sobre a potencialidade do Scratch.
SÍNTESE	Proposta de problema; Decomposição, identificação de padrões e abstração do problema; Programação em bloco da solução.
DURAÇÃO	3 horas/aula
JUSTIFICATIVA	Ao programar uma solução para calcular a tarifa de táxi, os alunos são incentivados a desenvolver habilidades de pensamento computacional, como decomposição de problemas, identificação de padrões e abstração. Essas habilidades são essenciais não apenas na programação, mas também na matemática.
AVALIAÇÃO	Analisar as discussões durante o encontro e a narrativa de aprendizagem NA2.

### Recursos didáticos

- Computadores ou dispositivos com acesso à internet e navegadores web.
- Acesso à plataforma Scratch.
- Espaço para apresentações e discussões em grupo.

#### Primeiro Momento - Propor problema (45 minutos):

Inicialmente será apresentado o problema abaixo para os licenciandos:

**PROBLEMA:** Pedro é taxista e cobra R\$ 2,49 por km rodado, além de R\$ 7,35 fixos pela bandeirada. Quanto Pedro irá cobrar de um cliente que irá viajar até:



**UNIVERSIDADE FEDERAL DO PAMPA**  
**Curso de Licenciatura em Matemática**  
*Licencianda Naithane da Rosa Ramos*

- A) São Borja
- B) Uruguaiana
- C) Paso de los Libres

\*Conduzir os alunos a pensarem sobre como resolver esse problema usando a programação no Scratch.

**Atividade do 2º encontro:** criar um programa no Scratch para calcular a tarifa de táxi.

**Antes explorar o conteúdo de função afim!!!!**

**DEFINIÇÃO:** Uma função  $f : \mathbb{R} \rightarrow \mathbb{R}$  chama-se afim se existem constantes  $a, b \in \mathbb{R}$  tais que  $f(x) = a x + b$  para todo  $x \in \mathbb{R}$ .

Exemplo de função afim:

$$f : \mathbb{R} \rightarrow \mathbb{R}$$

$$x \rightarrow f(x) = 2x + 3$$

Nela, o  $x$  é a sua variável, porém  $a$  e  $b$  também recebem um nome. Eles são os *coeficientes da função*. A letra  $a$  acompanha a variável  $x$  e é chamada de coeficiente angular. Já o  $b$  é chamado de coeficiente linear.

O gráfico de uma função afim  $f(x) = a x + b$  é uma reta.

(1)  $a$  é o coeficiente angular (com relação ao eixo  $x$ ) e  $b$  é o coeficiente linear da reta.

(2) O coeficiente linear  $b$  é a ordenada do ponto de interseção da reta com o eixo  $y$ .

OBS.: O gráfico de uma função afim é uma reta no plano cartesiano, mas nem toda reta no plano cartesiano é gráfico de uma função afim!

Comentar: O coeficiente angular  $a$  mede a inclinação da reta: ele é igual a tangente do ângulo entre a reta e o eixo  $x$  quando a mesma escala foi usada nos dois eixos coordenados.





**UNIVERSIDADE FEDERAL DO PAMPA**  
**Curso de Licenciatura em Matemática**  
*Licencianda Naithane da Rosa Ramos*

(acrescentar uma representação gráfica da relação co coeficiente angular com a tg do ângulo e graficamente onde se encontra o coeficiente linear)

Para encontrar o conjunto imagem de uma função  $f$ , é preciso analisar o seu domínio e ver o que acontece com sua variável. Considere, por exemplo, a seguinte função:

$$f: [0, 10] \rightarrow \mathbb{R}, f(x) = 3x + 2$$

Substituindo  $f(x) = y$  e isolando  $x$ :

$$y = 3x + 2 \Rightarrow x = \frac{y - 2}{3}$$

Como o  $Df = [0, 10]$ , sabemos que o  $x$  só pode ser maior ou igual a zero ou menor ou igual a 10. Assim:

$$0 \leq x \leq 10$$

$$0 \leq \frac{y - 2}{3} \leq 10$$

OBS.: definir inequação!!!!

Multiplicando as desigualdades acima por 3:

$$0 \leq y - 2 \leq 30$$

Em seguida, somamos 2 às desigualdades:



**UNIVERSIDADE FEDERAL DO PAMPA**  
**Curso de Licenciatura em Matemática**  
*Licencianda Naithane da Rosa Ramos*

$$\begin{aligned}0 + 2 &\leq y - 2 + 2 \leq 30 + 2 \\2 &\leq y \leq 32\end{aligned}$$

Dessa forma, concluímos:

$$Df = [0, 10] \Rightarrow Imf = [2, 32]$$

- Características do problema e como implica na função.

(Duval Representações: tabular, algébrica, gráfica) escolher um artigo sobre representação semiótica para basear a discussão e o planejamento da proposta.

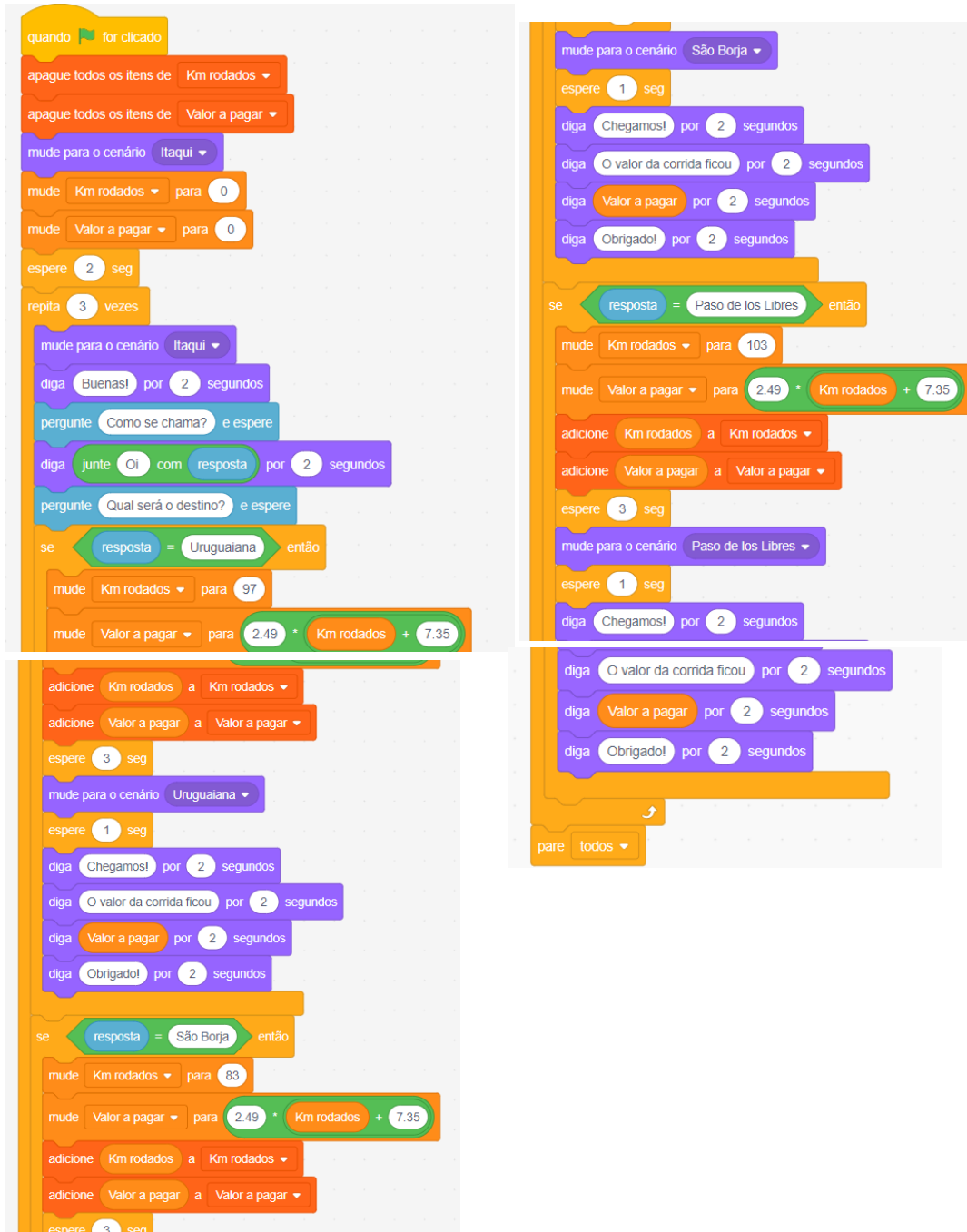
### **Organização de estratégias**

- Questionar os licenciandos sobre como eles poderiam usar os códigos em blocos para resolver o problema.
- Incentivar os licenciandos a considerarem diferentes abordagens para a programação do problema.

### **Terceiro Momento - Programação no Scratch (80 minutos):**

- Desafiar os licenciandos a criarem um programa no Scratch que calcule a tarifa de táxi com base na distância das cidades percorrida, utilizando as informações fornecidas no problema.
- Orientar os licenciandos a “quebrarem” o problema em etapas menores e a utilizarem blocos de código apropriados para cada parte do algoritmo.

UNIVERSIDADE FEDERAL DO PAMPA  
Curso de Licenciatura em Matemática  
Licencianda Naithane da Rosa Ramos



```

quando for clicado
  apague todos os itens de Km rodados
  apague todos os itens de Valor a pagar
  mude para o cenário Itaqui
  mude Km rodados para 0
  mude Valor a pagar para 0
  espere 2 seg
  repita 3 vezes
    mude para o cenário Itaqui
    diga Buenas! por 2 segundos
    pergunte Como se chama? e espere
    diga junte Oi com resposta por 2 segundos
    pergunte Qual será o destino? e espere
  se resposta = Uruguaiana então
    mude Km rodados para 97
    mude Valor a pagar para 2.49 * Km rodados + 7.35
  adicione Km rodados a Km rodados
  adicione Valor a pagar a Valor a pagar
  espere 3 seg
  mude para o cenário Uruguaiana
  espere 1 seg
  diga Chegamos! por 2 segundos
  diga O valor da corrida ficou por 2 segundos
  diga Valor a pagar por 2 segundos
  diga Obrigado! por 2 segundos
  se resposta = São Borja então
    mude Km rodados para 103
    mude Valor a pagar para 2.49 * Km rodados + 7.35
    adicione Km rodados a Km rodados
    adicione Valor a pagar a Valor a pagar
    espere 3 seg
    mude para o cenário Paso de los Libres
    espere 1 seg
    diga Chegamos! por 2 segundos
    diga O valor da corrida ficou por 2 segundos
    diga Valor a pagar por 2 segundos
    diga Obrigado! por 2 segundos
  pare todos
  
```

**Quarto Momento - Mostrar a minha programação (20 minutos):**



**UNIVERSIDADE FEDERAL DO PAMPA**  
**Curso de Licenciatura em Matemática**  
*Licencianda Naithane da Rosa Ramos*

**Quinto Momento - Discutir o artigo (Ventorini & Fioreze, 2018) (15 minutos):**

- Ainda falando de função afim, o artigo apresenta uma programação para um problema semelhante ao utilizado nesse encontro, porém a construção tem o objetivo de evidenciar o domínio e imagem da função.

**FOLHA DO ALUNO:**

[https://docs.google.com/document/d/190T4vZFcXW0KAPUQpSrqIWA0Cw\\_syyV1x2PSfsMRWgY/edit?usp=sharing](https://docs.google.com/document/d/190T4vZFcXW0KAPUQpSrqIWA0Cw_syyV1x2PSfsMRWgY/edit?usp=sharing)

## DESCRIÇÃO DA ATIVIDADE

### Programação em Bloco no Scratch (Comando de programação)

### Matemática (Conceitos e estratégias)

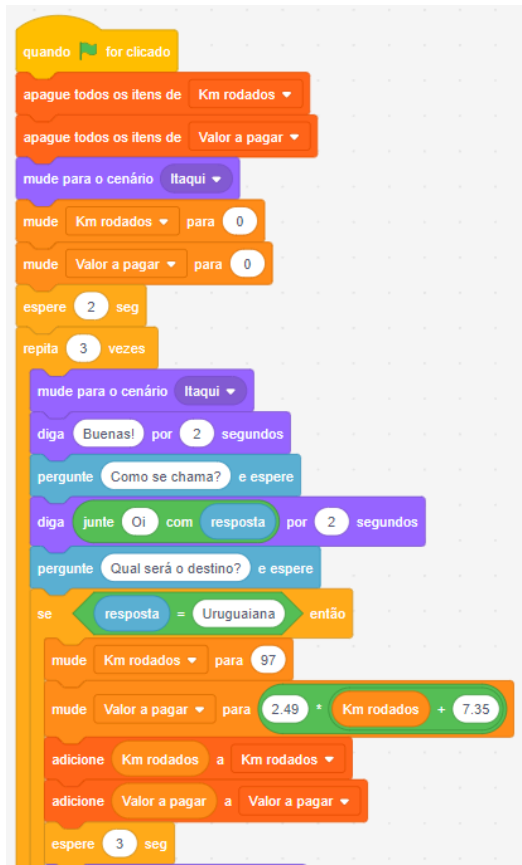


O cenário da programação se estruturou através do plano cartesiano de René Descartes.

As suas dimensões são:

- $240 \leq x \leq 240$  (comprimento)
- $180 \leq y \leq 180$  (altura ou largura)

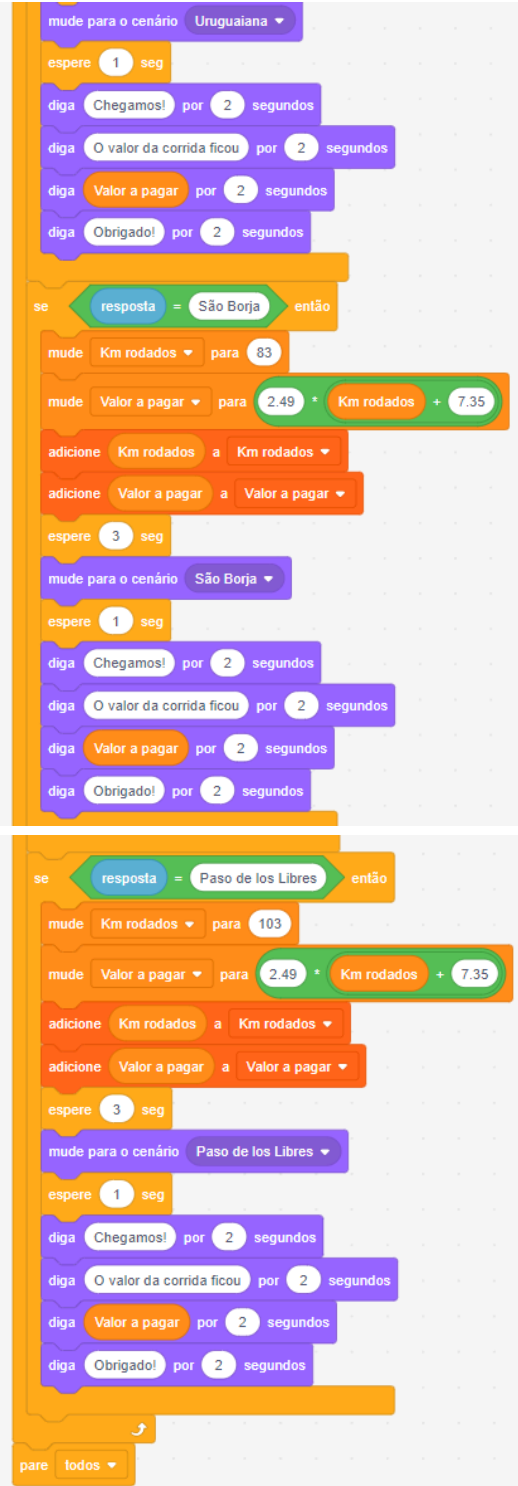
Para localizar qualquer personagem no cenário, utilizam-se as coordenadas cartesianas ou pares ordenados  $(x, y)$ . Por exemplo, podemos localizar o taxista (personagem) na seguinte posição  $(-3, -31)$ , onde  $x = -3$  e  $y = -31$ .



Destaca-se nessa programação o conteúdo de Função Afim, também chamada de função do 1º grau, é uma função  $f: \mathbb{R} \rightarrow \mathbb{R}$ , definida como  $f(x) = ax + b$ , sendo  $a$  e  $b$  números reais. Também pode ser visto conceitos de lógica. O personagem do taxista foi programado para dialogar e coletar as informações: Uruguiana, São Borja ou Paso de los Libres (cidades próximas da Cidade de Itaqui, ponto inicial do personagem), fornecidas pelo usuário, conforme o problema temos que ao programar, para resolver a situação. Através do comando “criar uma variável” o valor atribuído para a variável “km rodados” ( $x$ ), há um único valor correspondente para a variável “valor a pagar” ( $y$ ).

Houve uma articulação lógica entre os comandos “pergunte... e espere” que é a entrada de valores para variável “km rodados” no comando “resposta” que corresponde ao destino Uruguiana, São Borja ou Paso de los Libres digitado pelo usuário e o comando “mude km rodados para...” que substitui a variável “km rodados” pelo km correspondente a cidade digitada pelo usuário. Raciocínio semelhante se deu quando da utilização do comando “mude valor a pagar para...” que objetivou substituir a variável “valor a pagar” pelo valor do resultado vindo da expressão algébrica “ $2,49 \cdot \text{“km rodados”} + 7,35$ ”

UNIVERSIDADE FEDERAL DO PAMPA  
Curso de Licenciatura em Matemática  
Licencianda Naithane da Rosa Ramos



```

mude para o cenário Uruguaiana
espere 1 seg
diga Chegamos! por 2 segundos
diga O valor da corrida ficou por 2 segundos
diga Valor a pagar por 2 segundos
diga Obrigado! por 2 segundos

se resposta = São Borja então
  mude Km rodados para 83
  mude Valor a pagar para 2.49 + Km rodados + 7.35
  adicione Km rodados a Km rodados
  adicione Valor a pagar a Valor a pagar
  espere 3 seg
  mude para o cenário São Borja
  espere 1 seg
  diga Chegamos! por 2 segundos
  diga O valor da corrida ficou por 2 segundos
  diga Valor a pagar por 2 segundos
  diga Obrigado! por 2 segundos

se resposta = Paso de los Libres então
  mude Km rodados para 103
  mude Valor a pagar para 2.49 + Km rodados + 7.35
  adicione Km rodados a Km rodados
  adicione Valor a pagar a Valor a pagar
  espere 3 seg
  mude para o cenário Paso de los Libres
  espere 1 seg
  diga Chegamos! por 2 segundos
  diga O valor da corrida ficou por 2 segundos
  diga Valor a pagar por 2 segundos
  diga Obrigado! por 2 segundos

pare todos

```

Para construir os conjuntos (tabelas) do “km rodados” (domínio) e da “Valor a pagar” (imagem) da função, utilizou o comando “cria uma lista” denominando o conjunto do domínio da função por “km rodados” e o conjunto imagem da função por “valor a pagar”. A programação atribui para a lista “km rodados” os valores correspondente a cidade digitadas pelo usuário e para a lista “valor a pagar” os valores resultantes do comando “mude valor a pagar para...”. Por fim, o comando de recursividade “repita 3” gerou o número de vezes (neste caso específico, três vezes) que o usuário pode “entrar” (digitar as cidades) com valores para a variável “Km rodados”.

**APÊNDICE E – Atividade: Produção de Plano de Aula com o Scratch**

**UNIVERSIDADE FEDERAL DO PAMPA**  
**Curso de Licenciatura em Matemática**  
*Licencianda Naithane da Rosa Ramos*

ENCONTRO N.º 3	Avaliação da aprendizagem
OBJETIVOS	Coletar os dados finais no uso do Scratch
SÍNTESE	Elaboração por parte dos licenciando de um plano de aula com a utilização do scratch para desenvolver um conteúdo matemático; Apresentação e discussão da motivação para a elaboração do plano. Obs.: Sendo disponibilizado uma estrutura com questionamentos que nortearam a elaboração do plano.
DURAÇÃO	3 horas/aula
JUSTIFICATIVA	Contextualizar os conceitos abordados e coletar os dados finais sobre o desenvolvimento do TPACK no Scratch.
AVALIAÇÃO	Plano de aula elaborado para desenvolver um conteúdo matemático no scratch.

**ATIVIDADE:** Elabore um Plano de Aula para o desenvolvimento de conceitos matemáticos no Scratch.

Considere as seguintes questões, no sentido de refletir sobre a atividade proposta e responda:

- 1) Quais conceitos matemáticos estão envolvidos?
- 2) Nas orientações da Educação Básica, onde se enquadram os conceitos que pode ser trabalhados?
- 3) Indique as potencialidades e as limitações do seu Planejamento.
- 4) Estruture uma atividade a ser realizada com alunos da Educação Básica conforme a proposta.
- 5) Organize um plano de aula para sua atividade, contendo:
  - a) Competências e habilidades previstas.
  - b) Conhecimentos prévios.
  - c) Estratégia e desenvolvimento da aula.
  - d) Avaliação.





**UNIVERSIDADE FEDERAL DO PAMPA**  
**Curso de Licenciatura em Matemática**  
*Licencianda Naithane da Rosa Ramos*

- 6) Indique como é possível desenvolver algum tipo de pensamento matemático utilizando essa atividade.

**APÊNDICE F – Plano de aula: Construção de Aplicativo Conversor de Moeda**

**UNIVERSIDADE FEDERAL DO PAMPA**  
**Curso de Licenciatura em Matemática**  
*Projeto Pensamento em Código, Matemática em Prática*  
*Licencianda Naithane da Rosa Ramos*

ENCONTRO N.º 4	Avaliação da aprendizagem
OBJETIVOS	Os alunos serão capazes de criar um aplicativo simples para conversão de moedas específicas (Real brasileiro e Peso argentino) usando o MIT App Inventor.
SÍNTESE	Elaboração pelos licenciandos de um aplicativo simples para conversão de moedas (Real brasileiro e Peso argentino) utilizando o MIT App Inventor. Apresentação e discussão das motivações para a criação do aplicativo, com ênfase na relevância do contexto local (região de fronteira com a Argentina).
DURAÇÃO	3 horas/aula
JUSTIFICATIVA	proporcionar aos alunos uma experiência prática e interativa no desenvolvimento de aplicativos móveis, utilizando o MIT App Inventor como ferramenta. A escolha de criar um aplicativo de conversão de moedas específicas, como o Real brasileiro e o Peso argentino, é baseada em diversas razões em específico por residirem na fronteira com argentina.
AVALIAÇÃO	Analisar as discussões durante o encontro e a narrativa de aprendizagem NA3.

<b>Recursos didáticos</b>
<ul style="list-style-type: none"> <li>● Computadores com acesso à Internet</li> <li>● MIT App Inventor (disponível gratuitamente online)</li> <li>● Projetor ou tela para projeções</li> <li>● Papel e canetas para anotações</li> </ul>

**Problema: Construindo um Conversor de Moedas no App Inventor**



**UNIVERSIDADE FEDERAL DO PAMPA**  
**Curso de Licenciatura em Matemática**  
*Projeto Pensamento em Código, Matemática em Prática*  
*Licencianda Naithane da Rosa Ramos*

Como se pode construir um conversor de moedas que possa converter valores da moeda Peso Argentino para Real brasileiro, favorecendo a recíproca, com base em uma taxa de câmbio atual?

**Apresentar alguns Requisitos:**

1. O aplicativo deve permitir que os usuários escolham duas moedas diferentes para conversão.
2. Os usuários devem ser capazes de inserir o valor na primeira moeda e ver o valor equivalente na segunda moeda após a conversão.
3. O aplicativo deve incluir uma função para atualizar a taxa de câmbio entre as moedas selecionadas.

**Desafio adicional (opcional):**

Os alunos podem adicionar recursos extras ao aplicativo, como histórico de conversões, suporte a mais moedas, ou uma função para calcular taxas de câmbio com base em taxas de serviço de terceiros.

Obs.: Este problema desafia os alunos a aplicarem conceitos matemáticos como multiplicação, divisão e uso de taxas de câmbio, ao mesmo tempo, em que desenvolvem habilidades de programação utilizando o App Inventor.

OBS.: relacionar a programação do conversor com conteúdo de função na construção das variáveis para funcionalidade do aplicativo

## **DESCRIÇÃO DA ATIVIDADE**

---

**Programação em Bloco no App Inventor**  
(Comando de programação)

**Matemática**  
(Conceitos e estratégias)

---

**UNIVERSIDADE FEDERAL DO PAMPA**  
**Curso de Licenciatura em Matemática**  
*Projeto Pensamento em Código, Matemática em Prática*  
*Licencianda Naithane da Rosa Ramos*

---

```
inicializar global Valor para 0

quando Peso_Argentino .Clique
fazer
  chamar Conversor
  Valor_moeda absoluto 173.9736
  Simbolo "$"

quando Real_Brasileiro .Clique
fazer
  chamar Conversor
  Valor_moeda decimal 0.00578
  Simbolo "R$"

para Conversor Valor_moeda Simbolo
fazer
  ajustar global Valor para Entrada Texto
  ajustar Resultado Texto para
  juntar obter Simbolo
  formatar decimal número
  obter global Valor
  obter Valor_moeda
  casas 2

quando Limpar .Clique
fazer
  ajustar Resultado Texto para obter valor inicial
  ajustar Entrada Texto para obter valor inicial

quando Sair .Clique
fazer
  fechar aplicação
```

---

---

**APÊNDICE G** – Plano de aula: Construção de Aplicativo que Fatora em Números Primos

**UNIVERSIDADE FEDERAL DO PAMPA**  
**Curso de Licenciatura em Matemática**  
*Licencianda Naithane da Rosa Ramos*

ENCONTRO N.º 5	Avaliação da aprendizagem
OBJETIVOS	<p>Compreender o processo de fatoração em números primos;            Desenvolver habilidades de programação usando o App Inventor;            Aplicar conhecimentos de matemática para criar um aplicativo que auxilie na fatoração de números primos;            Relacionar o uso da tecnologia com o conteúdo matemático, dentro do modelo TPACK.</p>
SÍNTESE	<p>Será abordado conceitos de fatoração em números primos utilizando o App Inventor para desenvolver um aplicativo que automatiza o processo de fatoração.            Discutir sobre a potencialidade do uso do App Inventor em sala de aula.</p>
DURAÇÃO	3 horas/aula
JUSTIFICATIVA	<p>O uso do App Inventor como ferramenta promove o desenvolvimento do pensamento computacional e fortalece a conexão entre a matemática e o mundo digital. Aplicar o framework TPACK pode permitir que os alunos entendam como a tecnologia pode ser usada de forma eficiente para resolver problemas matemáticos, aprimorando tanto seus conhecimentos matemáticos quanto tecnológicos.</p>
AVALIAÇÃO	<p>Analisar as discussões durante o encontro e a narrativa de aprendizagem NA4.</p>

**Recursos didáticos**

- Computadores com acesso à Internet
- MIT App Inventor (disponível gratuitamente online)
- Projetor ou tela para projeções
- Papel e canetas para anotações

UNIVERSIDADE FEDERAL DO PAMPA  
Curso de Licenciatura em Matemática  
*Licencianda Naithane da Rosa Ramos*

**Problema:** Como se pode construir um aplicativo que possa fatorar em números primos?

## Desenvolvimento do encontro

### 1. Introdução ao Conceito de Fatoração em Números Primos (30 minutos)

- **Explicação Teórica** : Revisar o conceito de fatoração e como identificar fatores primos de um número.
- **Exemplos Práticos** : Realizar exemplos na lousa para ilustrar o processo de fatoração de números inteiros.
- **Discussão em Grupo** : Perguntar aos alunos como poderiam resolver este problema com a ajuda de um aplicativo, incentivando o pensamento sobre a aplicabilidade da tecnologia em matemática.

### 2. Introdução ao App Inventor (30 minutos)

- **Apresentação da Plataforma** : Orientar os alunos a aceder ao App Inventor e introduzir as principais ferramentas.
- **Criação do Projeto** : Ajudar os alunos a criar um novo projeto, explicando como configurar a interface e nomear o aplicativo.

### 3. Desenvolvimento do Aplicativo de Fatoração (1 hora)

- **Design da Interface** : Orientar os alunos a desenvolver uma interface com campos para entrada do número e saída dos fatores primos.
- **Programação da Lógica de Fatoração** :
  - Ensinar como programar a lógica para identificar e exibir os fatores de um número, utilizando blocos de programação do App Inventor.
  - Explicar como usar variáveis e loops para realizar a fatoração.



UNIVERSIDADE FEDERAL DO PAMPA  
Curso de Licenciatura em Matemática  
Licencianda Naithane da Rosa Ramos

- **Testes e Ajustes** : Permite que os alunos testem o aplicativo com números diferentes e façam os ajustes necessários para corrigir erros.

#### 4. Discussão sobre o Uso da Tecnologia e o TPACK (30 minutos)

- **Reflexão sobre o TPACK** : Discutir com os alunos como a tecnologia, o conteúdo matemático e o conhecimento pedagógico se conectam para facilitar o aprendizado de matemática com a ajuda da tecnologia.
- **Discussão de Aprendizados** : Incentivar os alunos a compartilhar suas experiências e dificuldades no processo de desenvolvimento do aplicativo e como isso impacta sua compreensão do conteúdo.

## DESCRIÇÃO DA ATIVIDADE

### Programação em Bloco no App Inventor (Comando de programação)

### Matemática (Conceitos e estratégias)



A programação apresentada, foi realizada com o objetivo da construção de conjuntos que encontraram e listaram os números primos que serão consultados pelo aplicativo no momento da decomposição.

Usaremos o Teorema de Wilson para determinar os primos.  
Se  $N$  é primo então  $N$  divide  $((N - 1)! + 1)$  (**retomar numero primos**)



Aqui temos a programação com os blocos que vão listar os números naturais ( $n$ ) para o cálculo, temos também o bloco responsável pela listagem dos números naturais na variável  $N$  sendo  $(N + 2)$

É necessário lembrar que exceto o 2,

UNIVERSIDADE FEDERAL DO PAMPA  
Curso de Licenciatura em Matemática  
Licencianda Naithane da Rosa Ramos

nenhum outro par pode ser primo, somente números ímpares.

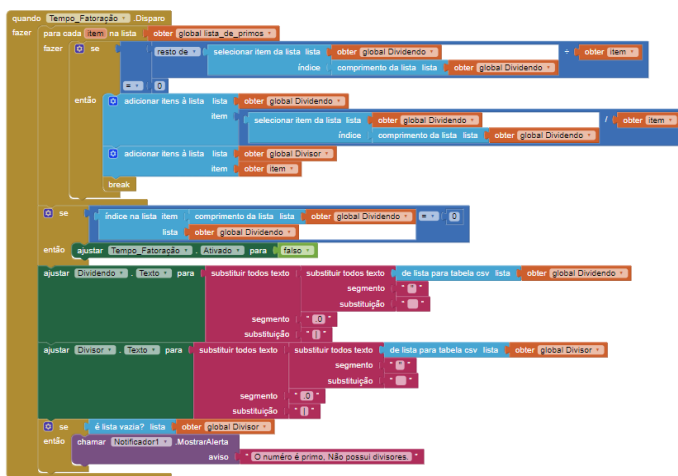
Deste modo, N só pode ser 3 (1 + 2), 5 (3 + 2), 7 (5 + 2), 9 (7 + 2) e assim por diante.

Já a variável FATORIAL

Temos fatorial . N . (N + 1)

Atuará da seguinte forma: para não efetuar os mesmos cálculos demandando tempo, ele guardará o resultado anterior e a partir dele, determinará o (N - 1)! Do valor dado. Se o teste for verdadeiro, será adicionado o numero natural na lista de primos.

Tem blocos que programamos para reduzir tempo de cálculo e determinar que o aplicativo teste somente até a metade do valor digitado na caixa de texto. Pois certamente qualquer primo a partir desse ponto, não será divisor, fazendo assim o temporizador pausar.



Nesta programação, foi criada as etapas onde o aplicativo fará as divisões do número dado pela lista de primos encontrados no intervalo.

As divisões serão realizadas a cada disparo do temporizador.

O Último valor da lista DIVIDENDO será dividido por todos os primos até encontrar um em que o resto é zero. Ou seja, divisão perfeita.

Contendo aqui o bloco que gerencia a divisão do último número por todos os primos.

Quando encontramos a divisão desejada, o quociente da divisão deve tornar-se o último dividendo.

Assim, guardaremos a informação na lista DIVIDENDO e na lista

UNIVERSIDADE FEDERAL DO PAMPA  
Curso de Licenciatura em Matemática  
*Licencianda Naithane da Rosa Ramos*

---

DIVISOR acrescentamos o número primo em questão. No instante que isso ocorrer, devemos parar a análise e passar para o próximo número da lista de DIVIDENDOS.

Para que o aplicativo não fique calculando indefinidamente, utilizou-se da informação que quando o último número da lista de DIVIDENDO for igual 1 o cálculo deve parar.

E se o número dado for primo?

Basta verificar que GLOBAL DIVISOR está vazia, pois nenhum número foi adicionado na busca feita

---

```
quando Limpar .Clique
fazer
  ajustar Tempo_Primeiro . Ativado para falso
  ajustar Tempo_Fatoração . Ativado para falso
  ajustar global n para 1
  ajustar global fatorial para 1
  ajustar global lista_de_primos para criar lista 2
  ajustar global Divisor para criar lista vazia
  ajustar global Dividendo para criar lista vazia
  ajustar Dividendo . Texto para obter valor inicial
  ajustar Divisor . Texto para obter valor inicial
  ajustar Valor . Texto para obter valor inicial
```

Nesta programação os blocos utilizados são para redefinir os dados para um novo cálculo.

---

**APÊNDICE H – Atividade: Produção de Plano de Aula com o App Inventor**



**UNIVERSIDADE FEDERAL DO PAMPA**  
**Curso de Licenciatura em Matemática**  
*Projeto Pensamento em Código, Matemática em Prática*  
*Licencianda Naithane da Rosa Ramos*

ENCONTRO N.º 6	Avaliação da aprendizagem
OBJETIVOS	Coletar os dados finais no uso do MIT App Inventor
SÍNTESE	Elaboração por parte dos licenciandos de um plano de aula para desenvolver um conteúdo matemático na criação de um aplicativo; Apresentação e discussão da motivação para a elaboração do plano.
DURAÇÃO	3 horas/aula
JUSTIFICATIVA	Contextualizar os conceitos abordados e coletar os dados finais sobre o desenvolvimento do TPACK no MIT App Inventor.
AVALIAÇÃO	Plano de aula elaborado para desenvolver um conteúdo matemático na criação de um aplicativo.

**ATIVIDADE:** Elabore um Plano de Aula para o desenvolvimento de conceitos matemáticos na construção de um aplicativo móvel.

Considere as seguintes questões, no sentido de refletir sobre a atividade proposta e responda:

- 1) Quais conceitos matemáticos estão envolvidos?
- 2) Nas orientações da Educação Básica, onde se enquadram os conceitos que pode ser trabalhados?
- 3) Indique as potencialidades e as limitações do seu Planejamento.
- 4) Estruture uma atividade a ser realizada com alunos da Educação Básica conforme a proposta.
- 5) Organize um plano de aula para sua atividade, contendo:
  - a) Competências e habilidades previstas.
  - b) Conhecimentos prévios.
  - c) Estratégia e desenvolvimento da aula.
  - d) Avaliação.



**UNIVERSIDADE FEDERAL DO PAMPA**  
**Curso de Licenciatura em Matemática**  
*Projeto Pensamento em Código, Matemática em Prática*  
*Licencianda Naithane da Rosa Ramos*

- 6) Indique como é possível desenvolver algum tipo de pensamento matemático utilizando essa atividade.

**ANEXO A – Plano de aula: Teorema de Tales no Scratch**

**UNIVERSIDADE FEDERAL DO PAMPA**  
**Curso de Licenciatura em Matemática**

**PLANO DE AULA**

**Acadêmico(a):** Larissa Barcellos Monção

**Disciplina:** Matemática

**Ano escolar:** 9º ano

**Duração:**

**Unidade Temática**

Geometria

**Objeto de Conhecimento**

- Retas paralelas cortadas por transversais: teoremas de proporcionalidade e verificações experimentais.

**Habilidades**

(EF09MA10) Demonstrar relações simples entre os ângulos formados por retas paralelas cortadas por uma transversal.

(EF09MA14) - Resolver e elaborar problemas de aplicação do teorema de Pitágoras ou das relações de proporcionalidade envolvendo retas paralelas cortadas por secantes.

**Pré-requisitos**

- Razão e Proporção
- Semelhança de Triângulos
- Regra de Três
- Retas paralelas cortadas por uma transversal

**Desenvolvimento**

Primeira Aula:

1º Momento: A Turma será separada em Duplas e será entregue a Atividade 1





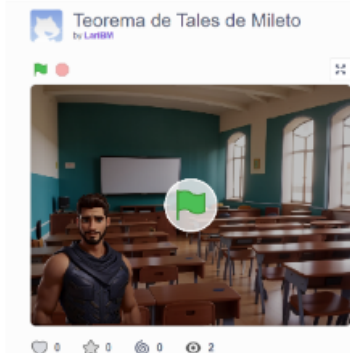
**UNIVERSIDADE FEDERAL DO PAMPA**  
**Curso de Licenciatura em Matemática**

Atividade 2- Conhecendo a História do Teorema de Tales

1- Em seu computador entre na plataforma de pesquisa do Google e digite "<https://scratch.mit.edu/projects/1022382171>".

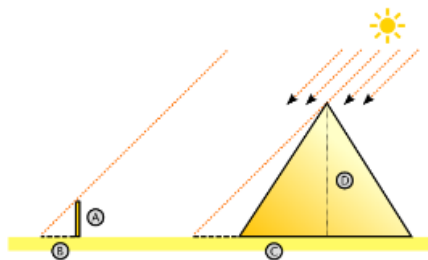
🔍 Pesquise no Google ou escreva um URL  

2- Você será direcionado para uma página de um Jogo chamado "TEOREMA DE TALES" nesse jogo vocês vão aprender um pouco da história de Tales de Mileto e como ele calculou a altura de uma pirâmide do Egito.



Antes de responderem às questões do jogo resolva a questão abaixo:

1- Observe a imagem abaixo:



- O que os raios solares representam?
- Qual ângulo está sendo formado por A e B?
- Existe uma proporção entre a Pirâmide e a estaca fincada na areia? Qual é a Proporção?

2- Agora responda as questões do jogo.

Objetivos:

- Mostrar a importância dos conceitos de razão, proporção e semelhança na antiguidade.
- Apresentar a História e os efeitos matemáticos de Tales de Mileto.

OBS: Em caso de dúvidas em resolver as questões. Relembrar aos alunos através de questionamentos as características de retas paralelas cortadas uma uma transversal:

- Que são retas que pertencem ao mesmo plano.
- Possuem mesma inclinação
- Montamos uma proporção e resolvemos por regra de três.

Segunda Aula:

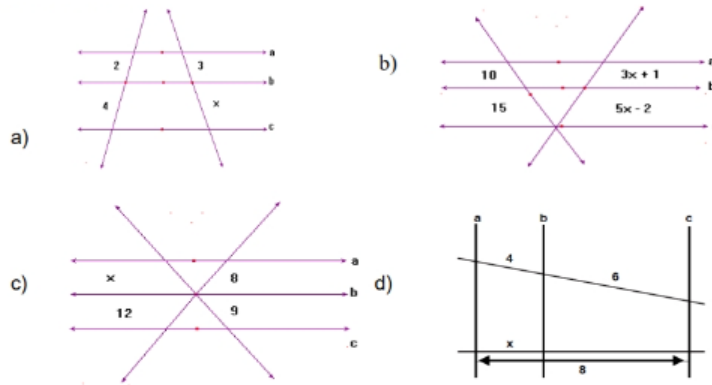
**UNIVERSIDADE FEDERAL DO PAMPA**  
**Curso de Licenciatura em Matemática**

1º Momento: Realizar uma breve retomada do que foi visto na aula anterior, através de questionamentos para ver o que os alunos entenderam.

2º Momento: Separar a turma em duplas ou grupos para dar mais dinâmica a atividade com intuito que os alunos debatam entre si as diferentes soluções para resolverem as questões.

Atividade 3 ( Santos · 2012) - Investigando o Teorema de Tales em Feixe de Retas

Observando cada situação de feixe de retas paralelas ( $a/b//c$ ) cortadas por transversais, determine o valor da incógnita  $x$ , sabendo-se que as medidas estão na mesma unidade.



Resolução:

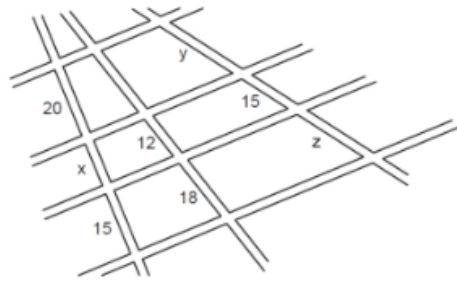
Objetivo:

- Identificar proporções em situações em que o Teorema de Tales pode ser usado.
- Desenvolver o conhecimento matemático.

**UNIVERSIDADE FEDERAL DO PAMPA**  
**Curso de Licenciatura em Matemática**

Atividade 4 ( Santos · 2012) - Retas Paralelas e Transversais no Mapa

A figura abaixo mostra um mapa com quatro estradas paralelas que são cortadas por três vias transversais. Algumas das distâncias estão indicadas no mapa, em quilômetros, mas existem algumas que precisam ser calculadas. Portanto, calcule as distâncias que foram indicadas por  $x$ ,  $y$  e  $z$ :

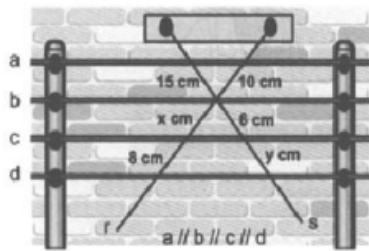


Resolução:

**UNIVERSIDADE FEDERAL DO PAMPA**  
**Curso de Licenciatura em Matemática**

Atividade 5 ( Santos · 2012) - Retas Paralelas e Transversais em uma Instalação Elétrica

Ao realizarem uma instalação elétrica, o electricista Nicolas fez um esquema indicando dois fios transversais,  $r$  e  $s$ , aos fios paralelos da rede central  $a$ ,  $b$ ,  $c$  e  $d$ . Com base nessa informação e observando o esquema abaixo, quais são os valores dos comprimentos indicados por  $x$  e  $y$ ?



Resolução:

Objetivos:

- Desenvolver o conhecimento matemático em situações problemas hipotéticas relacionando com a realidade.
- Consolidar o conhecimento sobre o Teorema de Tales.

3º Momento: Cada grupo ou dupla apresentará qual foi a sua solução, e explicaram como pensaram.

4º Momento: Será realizado a correção das atividades oralmente ou no quadro.

**Avaliação**

**UNIVERSIDADE FEDERAL DO PAMPA**  
**Curso de Licenciatura em Matemática**

- A avaliação será feita durante as aulas através da observação dos alunos em relação a explicação da professora, e o comportamento na realização das atividades.

**Recursos didáticos**

- Scratch
- Quadro Branco
- Pincel para quadro
- Folhas Impressas

**Referências**

BASE NACIONAL COMUM CURRICULAR. **BNCC**. Disponível em: [http://basenacionalcomum.mec.gov.br/images/BNCC\\_EI\\_EF\\_110518\\_versaofinal\\_sit e.pdf](http://basenacionalcomum.mec.gov.br/images/BNCC_EI_EF_110518_versaofinal_sit e.pdf). Acesso em: 21 mai. 2024.

SANTOS, Márcia Nunes dos. A história da matemática como desencadeadora de atividades investigatórias sobre o Teorema de Tales: análise de uma experiência realizada com uma classe do 9.º ano do ensino fundamental de uma escola pública de Ouro Preto (MG). 2012.

**ANEXO B – Plano de Aula: Equação do 2º grau no App Inventor**

UNIVERSIDADE FEDERAL DO PAMPA  
Curso de Licenciatura em Matemática

**PLANO DE AULA**

**Acadêmico(a):** Larissa Barcellos Monção

**Disciplina:** Matemática

**Ano escolar:** 9º ano

**Duração:**

**Unidade Temática**

Álgebra

**Objeto de Conhecimento**

- Resolução de equações polinomiais do 2º grau por meio de fatorações
- Equação polinomial de 2º grau do tipo  $ax^2 = b$  (incompleta)
- Equação do 2º grau do tipo  $ax^2+bx+c=0$

**Habilidades**

(EF08MA09) Resolver e elaborar, com e sem uso de tecnologias, problemas que possam ser representados por equações polinomiais de 2º grau do tipo  $ax^2 = b$ .

(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 2º grau.

**Pré-requisitos**

- Expressões algébricas
- Representação algébrica
- Potências
- Valor numérico
- Incógnita

**Desenvolvimento**

Aula 1: Reconhecendo uma Equação Quadrática (2º grau)

Primeiro Momento:

- A turma será dividida em duplas ou em grupos.
- Será proposto um desafio para os alunos descobrir o mês de aniversário da sua dupla, por meio de charadas.
- Será entregue a atividade 1.



**UNIVERSIDADE FEDERAL DO PAMPA**  
**Curso de Licenciatura em Matemática**

Atividade 1: ( Mês do Aniversário)

Descubra o Mês de Aniversário do seu Colega, baseando-se no exemplo abaixo:

Uma professora de Matemática pediu para os seus alunos descobrirem o mês de aniversário de seus colegas por meio de uma charada matemática. Considere a conversa entre Júlia e Nick.



**Júlia**

O mês do meu aniversário é representado por um número

que quando elevado a segunda potência e depois subtraído dele mesmo tem o resultado igual a vinte.

**Nick**

O mês do meu aniversário é representado por um número

que elevado ao quadrado subtraído de seu triplo é zero.



- Crie uma charada com o Mês do seu aniversário.
- Entregue a Charada para o seu colega do lado.
- Cada um resolve a sua charada.
- Depois de resolvida discuta com o seu colega sobre as soluções.
- Crie uma Tabela com 12 possibilidades que existem do mês do aniversário do seu colega. (OBS: leve em consideração a charada que você recebeu).
- Qual é o mês em que seu colega faz aniversário?

Fonte: Adaptada (Nova Escola)

Segundo Momento:

- Depois dos alunos realizarem a atividade 1, será proposto para que cada dupla crie uma representação algébrica do mês de aniversário de cada um da dupla e pois apresentaram no quadro essa representação para os demais colegas.
- Espera-se que os alunos criem uma equação parecida com a do 2º grau.
- $ax^2+b=0$  ou  $ax^2+bx=0$  ( que são conhecidas como equações incompletas do 2º grau)

Terceiro Momento:

- Após os alunos elaborarem a sua equação do segundo grau, será exibida a equação do segundo grau para os alunos no quadro.

**UNIVERSIDADE FEDERAL DO PAMPA**  
**Curso de Licenciatura em Matemática**

- Será explicado que existem dois tipos de equação do 2º grau a Completa e a Incompleta.
- $ax^2+bx+c=0$

será explicado a eles que as letras a,b e c são:

a= o coeficiente da incógnita  $x^2$

b= o coeficiente da incógnita x

c= o coeficiente independente.

Objetivo: Compreender o que é uma Equação Quadrática.  
Saber identificar uma equação do 2º grau.

Aula 2:

- Veremos como resolvemos a equação do 2º grau.
- Através da Fórmula de Bhaskara.
- Será apresentado para os alunos oralmente que as soluções que encontramos em uma determinada equação do segundo grau é conhecida como as raízes dessa equação.
- Apresentaremos a Fórmula de Bhaskara
- Explicaremos que a fórmula de bhaskara usa os coeficientes a, b e c para determinar a solução da equação.

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

onde:

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

- se  $\Delta > 0$  então a equação possui duas soluções reais
- se  $\Delta = 0$  então a equação possui uma soluções reais
- se  $\Delta < 0$  então a equação não possui duas soluções reais
- O símbolo  $\Delta$  chama-se delta.
- Depois realizaremos dois exercícios:
  - Exercício 1: Resolva a equação:  $x^2+3x-4=0$
  - Exercício 2: Resolva a equação:  $x^2-2x-8=0$

**UNIVERSIDADE FEDERAL DO PAMPA**  
**Curso de Licenciatura em Matemática**

Depois será entregue a atividade 1(Calculadora de Equações do 2º grau)

Atividade 1: (Calculadora de Equações do 2º grau)

Construa uma Calculadora de equações do 2º grau utilizando a plataforma App Inventor, seguindo os seguintes passos:

1º Passo: Em seu computador abra a barra de navegação do Google, e digite App Inventor:

2º Passo: Clique no link que diz: MIT App Inventor.

3º Passo: Vai abrir uma página assim:



4º Passo: Clique em criar aplicativos:

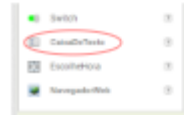


5º Passo: Crie uma conta para vocês usarem durante a aula e a realização da atividade.

6º Passo: Depois de criado a conta vai abrir uma tela que deverá aparecer uma tela de celular.



7º Passo: Na tela a esquerda onde diz interface de usuário clique e arraste 3 caixas de texto para dentro do celular: Renomeia cada uma delas pelas letras A,B,C.

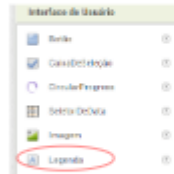


**UNIVERSIDADE FEDERAL DO PAMPA**  
**Curso de Licenciatura em Matemática**

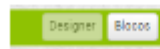
8º Passo: Seleccione também um Botão e Renomeie como: Botão Calcular.



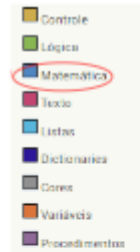
9º Passo: Seleccione duas legendas e renomeie como: raiz 1 e raiz 2.



10º Passo: Na parte Superior onde diz designer e blocos, clique em blocos.



11º Passo: Vamos programar nosso Delta. Para criarmos nosso delta precisamos de alguns blocos matemáticos como: Subtração, Multiplicação, Potenciação e dois valores numéricos.



Clique em matemático e seleccione cada um desses blocos. Depois clique em cada uma das suas caixa de texto que você renomeou de A,B,C e seleccione os seguintes itens:



12º Passo: Agora que você seleccionou esses blocos vamos programar nosso delta que conhecemos, nosso delta de ficar da seguinte forma:

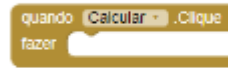


13º Passo: Seleccione em seus blocos procedimentos e seleccione procedimento resultados e junte com bloco que você programou no 12º passo.

## UNIVERSIDADE FEDERAL DO PAMPA Curso de Licenciatura em Matemática



14º Passo: Criamos o Cálculo do Delta, agora vamos programar o botão calcular. Procure o botão calcular que você criou, ao clicar nele abrirá alguns blocos seleçione:



Depois clique no bloco controle e seleçione:



15º Passo: No bloco matemática pegue os blocos:

1 bloco Numérico	
1 bloco de comparação	
1 bloco de texto vazio	
1 bloco de ajuste texto de raiz 1 e raiz 2	

No bloco procedimento seleçione o bloco Chamar Delta.





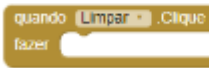


16º Passo: No bloco de comparação que você seleçionou coloque dentro dele o bloco de chamar Delta, mude a igualdade para o símbolo de menor que, adicione o bloco numérico no valor 0.

17º Passo: No bloco de ajuste texto de raiz 1 e raiz 2 junte com o bloco de texto vazio. No bloco de texto vazio escreva: "A equação não possui raízes reais".

18ºPasso: Depois de realizar os passos 16º e 17º junte eles com o passo 14º que fique desta forma:



UNIVERSIDADE FEDERAL DO PAMPA  
Curso de Licenciatura em Matemática

	<p>19º Passo: Agora vamos programar as raízes de uma equação:</p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1- Selecione o bloco ajustar texto de raiz 1 e raiz 2.</li> <li>2- Pegue no bloco matemática os blocos de soma, divisão, multiplicação, Troca de sinal e raiz quadrada. Selecione na Legenda A,B e C o item:</li> </ol>  <ol style="list-style-type: none"> <li>3- Junte os blocos desta forma:</li> </ol>  <p>20º Passo: Faça a mesma coisa que você fez no passo 19º mas agora troque o bloco de soma pelo bloco de subtração. Depois junte com os blocos de ajustar texto de raiz 1 e raiz 2.</p>  <p>21º Passo: Junte os Blocos que você criou no passo 19º e 20º na parte que diz senão:</p>  <p>22º Passo: Agora vamos programar o botão limpar.</p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1- Clique no botão limpar e selecione:</li> </ol>  <ol style="list-style-type: none"> <li>2- Clique na legenda A e selecione:</li> </ol>  <ol style="list-style-type: none"> <li>3- Clique em controle e selecione:</li> </ol>  <ol style="list-style-type: none"> <li>4- Faça o mesmo processo para as legenda B e C, e as legendas raiz 1 e raiz 2.</li> </ol>	
<p><b>Atividade 2:</b></p> <p>Crie um Botão e chame ele de “Mostrar Solução” nesse botão deverá conter os cálculos de Delta e o cálculo das raízes.</p>		
<p>Objetivo: Avaliar se os alunos compreenderam como é realizado o cálculo de Bhaskara.</p>		
<p><b>Avaliação</b></p>		
<p>- A avaliação será feita durante as aulas através da observação dos alunos em relação a explicação da professora, e o comportamento na realização das atividades.</p>		
<p><b>Recursos didáticos</b></p>		
<p>- App. Inventor</p>		

**UNIVERSIDADE FEDERAL DO PAMPA**  
**Curso de Licenciatura em Matemática**

- Quadro Branco
- Pincel para quadro
- Folhas Impressas

**Referências**

BASE NACIONAL COMUM CURRICULAR. **BNCC**. Disponível em: [http://basenacionalcomum.mec.gov.br/images/BNCC\\_EI\\_EF\\_110518\\_versaofinal\\_site.pdf](http://basenacionalcomum.mec.gov.br/images/BNCC_EI_EF_110518_versaofinal_site.pdf). Acesso em: 21 mai. 2024.

NOVA ESCOLA. Reconhecendo uma equação quadrática. Disponível em: <https://novaescola.org.br/planos-de-aula/fundamental/9ano/matematica/reconhecendo-uma-equacao-quadratica/183>. Acesso em: 9 jun.2024.