

UNIVERSIDADE ESTADUAL DO PARANÁ - UNESPAR

PRÓ-REITORIA DE PESQUISA E PÓS-GRADUAÇÃO

União da Vitória,
2026

**SITUAÇÕES DESENCADEADORAS DE
APRENDIZAGEM NO ENSINO MÉDIO PARA O
ENSINO DE GEOMETRIA: HISTÓRIA VIRTUAL DO
CONCEITO A PARTIR DE UMA NARRATIVA DE UM
COLONO DA REGIÃO NORTE CATARINENSE**

Cristiane Rossa Wilhelms

**Programa de Pós-Graduação em Educação Matemática
PRPGEM**



UNIVERSIDADE ESTADUAL DO PARANÁ - UNESPAR
PRÓ-REITORIA DE PESQUISA E PÓS-GRADUAÇÃO
PROGRAMA DE PÓS-GRADUAÇÃO EM EDUCAÇÃO MATEMÁTICA - PRPGEM

SITUAÇÕES DESENCADEADORAS DE APRENDIZAGEM NO ENSINO MÉDIO PARA
O ENSINO DE GEOMETRIA: HISTÓRIA VIRTUAL DO CONCEITO A PARTIR DE
UMA NARRATIVA DE UM COLONO DA REGIÃO NORTE CATARINENSE

Cristiane Rossa Wilhelms

Orientadora: Profa. Dra. Talita Securun dos Santos
Coorientador: Prof. Dr. Luciano Ferreira

Dissertação apresentada ao Curso de Mestrado do Programa de Pós-Graduação em Educação Matemática da Universidade Estadual do Paraná, linha de pesquisa *conhecimento, linguagens e práticas formativas em educação matemática*, como parte dos requisitos necessários à obtenção do título de Mestre em Educação Matemática.

União da Vitória
Março de 2026

Ficha catalográfica elaborada pelo Sistema de Bibliotecas da UNESPAR e Núcleo de Tecnologia de Informação da UNESPAR, com Créditos para o ICMC/USP e dados fornecidos pelo(a) autor(a).

Rossa Wilhelms, Cristiane

Situações desencadeadoras de aprendizagem no ensino médio para o ensino de geometria: história virtual do conceito a partir de uma narrativa de um colono da região norte catarinense / Cristiane Rossa Wilhelms. -- União da Vitória-PR, 2026.

175 f.

Orientador: Talita Secorun dos Santos.

Coorientador: Luciano Ferreira.

Dissertação (Mestrado - Programa de Pós-Graduação Mestrado Acadêmico em Educação Matemática) -- Universidade Estadual do Paraná, 2026.

1. Educação Matemática. 2. Ensino de geometria. 3. Atividade Orientadora de Ensino. I - Secorun dos Santos, Talita (orient). II - Ferreira, Luciano (coorient). III - Título.

Cristiane Rossa Wilhelms

SITUAÇÕES DESENCADEADORAS DE APRENDIZAGEM NO ENSINO MÉDIO PARA
O ENSINO DE GEOMETRIA: HISTÓRIA VIRTUAL DO CONCEITO A PARTIR DE
UMA NARRATIVA DE UM COLONO DA REGIÃO NORTE CATARINENSE

Comissão Examinadora:

Profª. Dra. Talita Secorun dos Santos - Presidente da Comissão Examinadora
Universidade Estadual do Paraná - Unespar

Prof. Dr. Luciano Ferreira - Membro da Banca
Universidade Estadual do Paraná - Unespar

Prof. Dr. Paulo Henrique Rodrigues - Membro da Banca
Universidade Estadual do Paraná - Unespar

Profª. Dra. Maria Lucia Panossian - Membro da Banca
Universidade Tecnológica Federal do Paraná - UTFPR

Resultado: Aprovada

União da Vitória
Março de 2026

*Dedico o presente trabalho a todas as mulheres que, com dedicação e resiliência,
equilibram os papéis de mãe, profissional e pesquisadora.*

AGRADECIMENTOS

A Deus, por ter colocado pessoas tão especiais em minha vida.

Aos meus pais Eveli e Alfredo, por tantos ensinamentos.

Ao meu esposo Anderson, pelo companheirismo de sempre.

Aos meus filhos Ana Flavia e Luis Eduardo, que sempre me dão força e coragem para enfrentar qualquer desafio.

A minha tia Marlene, por tantos incentivos.

À minha orientadora profa. Dra. Talita, por compartilhar os seus conhecimentos, pela paciência, dedicação e orientação.

Ao meu coorientador prof. Dr. Luciano, por todas as suas contribuições e pelo apoio constante ao longo desta pesquisa.

Aos profs. Dr. Paulo e Dra. Maria Lucia pelo aceite de participar da banca de defesa e pelas contribuições.

Aos demais professores do Mestrado em Educação Matemática que, durante as disciplinas cursadas, promoveram discussões e contribuições para o desenvolvimento desta pesquisa.

Aos colegas de mestrado, pelas amizades e momentos compartilhados, com um agradecimento especial à Renata e à Laura pela parceria.

Aos participantes desta pesquisa, que o fizeram com tanto prazer de contribuir.

Ao grupo de estudos e pesquisas em Educação Matemática de Campo Mourão, pelas discussões construtivas para esta pesquisa.

Ao Instituto Federal do Paraná, pela disponibilização do afastamento integral, incentivando-nos a que nos capacitemos, visando ao aperfeiçoamento e à qualidade de nosso trabalho.

RESUMO

Esta pesquisa teve como objetivo analisar as contribuições de uma história virtual do conceito na perspectiva da Atividade Orientadora de Ensino (AOE) para o ensino de geometria, com base no seguinte questionamento: Que contribuições para o ensino de geometria emergem de uma história virtual do conceito, na perspectiva da AOE, desenvolvida a partir do relato de um colono da região norte catarinense? Em busca de responder a esta questão, realizou-se uma pesquisa qualitativa fundamentada teoricamente nos pressupostos da AOE e no movimento lógico-histórico. Para a construção dos dados da pesquisa, inicialmente foi feita uma conversa com um colono envolvido com a agricultura da região, procurando identificar aspectos culturais e históricos do uso da geometria. Um roteiro de perguntas norteadoras foi elaborado para guiar esta construção de informações. Em seguida, foi construída uma história virtual do conceito, com questões desencadeadoras, contextualizando a prática agrícola do colono, tendo como foco conceitos de geometria. O movimento investigativo da pesquisadora também foi considerado como dado da pesquisa, consistindo no acompanhamento de sua trajetória reflexiva ao longo das etapas do estudo. A história virtual do conceito desenvolvida foi intitulada "Um fim de semana de descobertas sobre geometria na agricultura do norte catarinense". A história foi instituída para o ensino dos conceitos geométricos de unidade de medida de área, medida de ângulos, Teorema de Tales, conversão de unidades de medidas, perímetro, semelhança de triângulos e Teorema de Pitágoras. Para avaliar as contribuições da história virtual para o ensino de conceitos geométricos, uma professora de matemática foi integrada nos procedimentos da pesquisa, desde a formulação das questões para a construção da narrativa do colono até o planejamento da história virtual do conceito e a implementação das situações de ensino. Foram solicitadas à professora de matemática regente da turma inserida na pesquisa suas observações acerca das contribuições desse recurso metodológico. Visando compreender as contribuições dessa abordagem pedagógica para o ensino de matemática, em especial de geometria, foram analisados os dados construídos de forma qualitativa, fundamentando-se nos conceitos da AOE, buscando entender as manifestações dos elementos teóricos na narrativa do colono, as observações referentes ao movimento investigativo da pesquisadora, e como a dinâmica das aulas com a história virtual do conceito, as questões desencadeadoras e as situações de ensino foram observadas pela professora de matemática. Os resultados apontam que possivelmente o recurso metodológico história virtual do conceito contribui para o ensino de matemática, desde que os estudantes sejam motivados a participar de forma ativa nas situações de ensino propostas. À luz das perspectivas da Atividade Orientadora de Ensino (AOE), a realização de uma tarefa pelos estudantes depende de que esta seja compreendida como pertinente às suas necessidades e dotada de sentido pessoal. A necessidade transforma-se em motivo quando alcança objetividade, mobilizando o sujeito para a ação. Nessa direção, os resultados da pesquisa apontam que a situação desencadeadora de aprendizagem foi concebida nesta pesquisa com o propósito de suscitar essa necessidade nos estudantes, desafiando-os à apropriação do conhecimento por meio da exposição à gênese do conceito em seu movimento lógico-histórico.

Palavras-chave: Atividade Orientadora de Ensino; Situação Desencadeadora de Aprendizagem; História Virtual do Conceito; Geometria.

ABSTRACT

This research aimed to analyze the contributions of a virtual history of the concept from the perspective of the Teaching-Oriented Activity (TOA) to the teaching of geometry, based on the following question: What contributions to the teaching of geometry emerge from a virtual history of the concept, from the perspective of the TOA, developed from the account of a settler from the northern region of Santa Catarina? To answer this question, qualitative research was carried out, theoretically grounded in the assumptions of the TOA and the logical-historical movement. To construct the research data, an initial conversation was held with a settler involved in agriculture in the region, seeking to identify cultural and historical aspects of the use of geometry. A set of guiding questions was developed to direct this information gathering process. Following this, a virtual story of the concept was constructed, with triggering questions contextualizing the agricultural practices of the settler, focusing on geometric concepts. The researcher's investigative process was also considered as research data, consisting of tracking her reflective trajectory throughout all stages of the research. The developed virtual story of the concept was titled "A weekend of discoveries about geometry in agriculture in northern Santa Catarina". The virtual story was established for teaching geometric concepts such as area units, angle measurements, Thales' Theorem, unit conversion, perimeter, triangle similarity, and the Pythagorean Theorem. To evaluate the contributions of the virtual story to the teaching of geometric concepts, a mathematics teacher was integrated into the research procedures, from formulating the questions for constructing the colonist's narrative to planning the virtual story of the concept and implementing the teaching situations. The mathematics teacher in charge of the class included in the research asked for her observations regarding the contributions of this methodological resource. Aiming to understand the contributions of this pedagogical approach to mathematics teaching, especially geometry, the data were analyzed qualitatively, based on the concepts of TOA (Teaching-Oriented Activity), seeking to understand the manifestations of theoretical elements in the colonist's narrative, the observations regarding the researcher's investigative process, and how the dynamics of the classes with the virtual history of the concept, the triggering questions, and the teaching situations were observed by the mathematics teacher. The results indicate that the methodological resource of the virtual history of the concept can possibly contribute to mathematics teaching, if students are motivated to participate actively in the proposed teaching situations. Considering the perspectives of the Teaching-Oriented Activity (TOA), the completion of a task by students depends on it being understood as relevant to their needs and possessing personal meaning. The need transforms into a motive when it achieves objectivity, mobilizing the subject to action. In this direction, the research results indicate that the learning-triggering situation was conceived in this research with the purpose of eliciting this need in students, challenging them to appropriate knowledge through exposure to the genesis of the concept in its logical-historical movement.

Keywords: Teaching-Oriented Activity; Learning Triggering Situation; Virtual History of the Concept; Geometry.

LISTA DE FIGURAS

Figura 1 - Relação entre atividade de ensino, atividade de aprendizagem e avaliação	20
Figura 2 - História virtual do conceito na AOE.....	24
Figura 3 - Exemplo de terreno dobrado	44
Figura 4 - Plantando 1 litro de sementes	46
Figura 5 - Explicação de m^2	48
Figura 6 - Ferramenta antiga de plantio de sementes: “pica-pau”.....	51
Figura 7 - Representação gráfica da diferença das distâncias no plantio	53
Figura 8 - Representação gráfica do contexto da situação de ensino	53
Figura 9 - Fotos da execução da situação de ensino.....	57
Figura 10 - Situação de ensino complementar	58
Figura 11 - Esboço do potreiro	61
Figura 12 - Slide da representação da situação.....	64
Figura 13 - Slide método da caneta	67
Figura 14 - Representação da situação – Teorema de Pitágoras 01	69
Figura 15 - Representação da situação – Teorema de Pitágoras 02	71
Figura 16 - Foto do caderno de um estudante	71

LISTA DE QUADROS

Quadro 1 - Produções selecionadas para o levantamento bibliográfico	27
Quadro 2 - Eixos temáticos identificados.....	38
Quadro 3 - Síntese dos eixos temáticos	38
Quadro 4 - Etapa 01 da história virtual do conceito – Apresentando a propriedade dos avós de Carlos.....	44
Quadro 5 - Continuação da etapa 01 da história virtual do conceito – Colheita de milho e unidade de medida de litro de chão	45
Quadro 6 - 1 litro de sementes comparado a 1 litro de chão	47
Quadro 7 - Continuação da etapa 01 da história virtual do conceito – Tamanho da propriedade de Seu Bastião e surgimento de uma questão desencadeadora	47
Quadro 8 - Situação de ensino para resolução pelos estudantes.....	49
Quadro 9 - Etapa 02 da história virtual do conceito – Distância no plantio e aproveitamento do terreno com surgimento de uma questão desencadeadora.....	50
Quadro 10 - Resolução da situação de ensino	52
Quadro 11 - Continuação etapa 02 e etapa 03 da história virtual do conceito – Explorando medidas no terreno do Seu Bastião e uma situação de ensino.....	54
Quadro 12 - Etapa 04 da história virtual do conceito – A posição solar para determinar o tempo e questão desencadeadora.....	56
Quadro 13 - Etapa 05 da história virtual do conceito – Observando aspectos geométricos na propriedade do Seu Bastião e situação de ensino	59
Quadro 14 - Resolução da situação de ensino	60
Quadro 15 - Situação de ensino sobre decomposição de figuras geométricas	60
Quadro 16 - Resolução da situação de ensino	61
Quadro 17 - Continuação da etapa 05 da história virtual do conceito – Observação de um poteiro	63
Quadro 18 - Etapa 06 da história virtual do conceito – Calculando a altura de árvores e uma questão desencadeadora.....	63
Quadro 19 - Continuação etapa 06 da história virtual do conceito – Desfecho da etapa	66
Quadro 20 - Detalhamento de cálculos do desfecho da etapa	66
Quadro 21 - Etapa 07 da história virtual do conceito – Alinhamento no plantio de árvores e uma questão desencadeadora.....	68

Quadro 22 - Tarefa para resolução	70
Quadro 23 - Continuação da etapa 07 da história virtual do conceito e etapa 08 – Desfecho da história	72
Quadro 24 - Conceitos geométricos trabalhados na história virtual do conceito	73
Quadro 25 - Necessidades geradoras de motivos 01	77
Quadro 26 - Necessidades geradoras de motivos 02	78
Quadro 27 - Necessidades geradoras de motivos 03	78
Quadro 28 - Necessidades geradoras de motivos 04	79
Quadro 29 - Síntese do eixo temático necessidades geradoras de motivos	80
Quadro 30 - Sentido pessoal 01	81
Quadro 31 - Sentido pessoal 02	82
Quadro 32 - Sentido pessoal 03	82
Quadro 33 - Sentido pessoal 04	83
Quadro 34 - Sentido pessoal 05	83
Quadro 35 - Síntese do eixo temático sentido pessoal	84
Quadro 36 - Aspectos do movimento lógico-histórico 01	85
Quadro 37 - Aspectos do movimento lógico-histórico 02	86
Quadro 38 - Aspectos do movimento lógico-histórico 03	86
Quadro 39 - Aspectos do movimento lógico-histórico 04	87
Quadro 40 - Síntese do eixo temático aspectos do movimento lógico-histórico	88
Quadro 41 - Gênese do conceito 01	89
Quadro 42 - Gênese do conceito 02	89
Quadro 43 - Síntese do eixo temático gênese do conceito	90
Quadro 44 - Mobilização para a ação 01	92
Quadro 45 - Mobilização para a ação 02	92
Quadro 46 - Mobilização para a ação 03	92
Quadro 47 - Mobilização para a ação 04	93
Quadro 48 - Mobilização para a ação 05	94
Quadro 49 - Mobilização para a ação 06	94
Quadro 50 - Síntese do eixo temático mobilização para a ação	96
Quadro 51 - Coletividade 01	97
Quadro 52 - Coletividade 02	97
Quadro 53 - Coletividade 03	98
Quadro 54 - Síntese do eixo temático coletividade	99

LISTA DE SIGLAS

AOE	Atividade Orientadora de Ensino
ENEM	Exame Nacional do Ensino Médio
GEPAPe	Grupo de Estudos e Pesquisas sobre Atividade Pedagógica
IA	Inteligência Artificial
IFB	Instituto Federal de Brasília
IFPR	Instituto Federal do Paraná
PR	Paraná
PRPGEM	Programa de Pós-Graduação em Educação Matemática
SC	Santa Catarina
UNESPAR	Universidade Estadual do Paraná
UFPR	Universidade Federal do Paraná
UEPG	Universidade Estadual de Ponta Grossa
USP	Universidade de São Paulo

SUMÁRIO

INTRODUÇÃO	13
1 FUNDAMENTAÇÃO TEÓRICA	18
1.1 Atividade Orientadora de Ensino	19
1.1.1 Situações desencadeadoras de aprendizagem.....	22
1.1.1.1 História virtual do conceito	23
1.2 O Movimento lógico-histórico	25
1.2.1 Relações do movimento lógico-histórico com as situações desencadeadoras de aprendizagem.....	27
1.2.2 Nexos conceituais	31
2 ENCAMINHAMENTOS METODOLÓGICOS.....	34
3 DESENVOLVIMENTO DA PESQUISA	40
3.1 Entrevista com colono	40
3.2 Planejamento das aulas e criação da história virtual do conceito	41
3.3 Desenvolvimento das aulas	42
3.4 Diálogo com a professora de matemática regente da turma	74
4 ANÁLISE DOS DADOS.....	75
4.1 Perfil da professora de matemática regente da turma	75
4.2 Inferências sobre o ensino com a história virtual do conceito	76
4.2.1 Necessidades geradoras de motivos	77
4.2.2 Sentido pessoal	81
4.2.3 Aspectos do movimento lógico-histórico.....	85
4.2.4 Gênese do conceito.....	89
4.2.5 Mobilização para a ação	92
4.2.6 Coletividade.....	97
4.3 Contribuições da história virtual do conceito para o ensino de geometria.....	100
CONSIDERAÇÕES FINAIS.....	102
REFERÊNCIAS	105
APÊNDICES.....	110
APÊNDICE A – ROTEIRO DE QUESTÕES DA ENTREVISTA COM O COLONO	110
APÊNDICE B – TRANSCRIÇÃO DA ENTREVISTA COM O COLONO	113
APÊNDICE C – DETALHAMENTO DO PLANEJAMENTO DAS AULAS	124

APÊNDICE D – SLIDES APRESENTADOS NAS AULAS	146
APÊNDICE E – ROTEIRO DE QUESTÕES PARA A CONVERSA COM A PROFESSORA DE MATEMÁTICA	164
APÊNDICE F – TRANSCRIÇÃO DA CONVERSA COM A PROFESSORA	167

INTRODUÇÃO

Atualmente, na Educação Matemática, buscam-se novos caminhos por meio de variadas alternativas de estratégias metodológicas de ensino que não apenas transmitam os conhecimentos da forma tradicional, mas que incentivem a criatividade e a participação dos estudantes nas propostas de ensino apresentadas pelos professores de matemática.

Tradicionalmente, a geometria é vista como um campo da matemática de difícil compreensão para muitos estudantes, devido às dificuldades que impõe na visualização e manipulação de suas figuras geométricas. Muitas vezes seus conteúdos são ensinados de uma maneira teórica e descontextualizada, seguindo apenas o que se apresenta nos livros didáticos.

Visando explorar recursos metodológicos para o ensino de geometria, que pudessem superar as suas possíveis dificuldades impostas, buscaram-se elementos regionais do norte catarinense, cujo relevo é acidentado, com muitos morros, caracterizando-se como uma área agrícola, onde a cultura tem suas raízes na agricultura, predominantemente do tipo familiar. Sua colonização foi composta majoritariamente por famílias europeias, como italianos, ucranianos, poloneses e alemães. As práticas de preparo e cultivo das terras foram transmitidas de geração em geração e, até hoje, permanecem na cultura local. Embora muitas dessas terras tenham sido gradualmente substituídas pelo reflorestamento ao longo do tempo, ainda persiste hoje a cultura regional da agricultura familiar.

Os agricultores que trabalham na lavoura nessa região são comumente chamados de colonos. Conforme o dicionário da língua portuguesa (1997, p. 114), a palavra “colono” significa “membro de uma colônia” e “cultivador de terra pertencente a outrem”. Essas definições se encaixam ao contexto cultural regional, que foi colonizado por muitas pessoas, a maioria delas de origem europeia, e descendentes de europeus que chegaram antes ao estado do Rio Grande do Sul, de diversas nacionalidades, e nos últimos 110 anos povoaram o norte catarinense a fim de preparar e cultivar as terras férteis da região.

Minha trajetória pessoal¹ se iniciou nesse cenário da região norte catarinense, onde nasci em uma família de agricultores, e sou descendente de alemães e italianos que vieram para o Brasil. Estive inserida no contexto da agricultura familiar, vivenciando as práticas e os conhecimentos da lavoura até o ano de 2007. Foi nesse ano que, enquanto cursava licenciatura em matemática, escolhida por mim por representar uma busca por novas oportunidades, mudei-

¹ Daqui até os próximos parágrafos, o texto foi redigido em primeira pessoa, visto que a trajetória da pesquisadora foi descrita.

me para a cidade em busca de um emprego. A decisão foi motivada pelos desafios da vida rural, em que a condução para a faculdade noturna se tornava financeiramente inviável, e o trajeto de 2 km a pé em estrada de chão, no escuro, até a propriedade dos meus pais, era constantemente marcado por perigos como animais selvagens e outras incertezas. Embora eu recorde a beleza desse trajeto noturno, com um céu iluminado pelas estrelas livre de qualquer poluição luminosa, onde se viam tantas estrelas e muitas delas cadentes, certamente havia a possibilidade do perigo.

Na minha infância fui incentivada por uma tia a buscar concursos públicos no futuro, e fui buscar isso aos 20 anos. Em 2007, a mesma época em que precisei me mudar para a cidade em busca de novas oportunidades de emprego e para dar continuidade aos meus estudos, conquistei meu primeiro concurso público. Ingressei como agente comunitário de saúde, cargo que exerci por cinco anos, período em que aprendi muito, especialmente no âmbito humanitário, que levo para a vida. Em busca de novos desafios, saí desse emprego para assumir um novo concurso público, desta vez na área administrativa municipal em União da Vitória/PR. Durante cinco anos, atuei em diversos setores, desenvolvendo uma compreensão sobre burocracias e a importância do cumprimento de prazos. Em 2018, fui aprovada e nomeada no concurso público do Instituto Federal do Paraná (IFPR), para o cargo de técnico em assuntos educacionais. Este cargo, que exigia exclusivamente possuir uma licenciatura, marcou minha entrada para a efetiva atuação no campo da educação. Há sete anos atuo tanto na área administrativa quanto pedagógica nessa instituição de ensino.

Um marco em minha vida foi ser a primeira pessoa da minha família a concluir uma graduação. Essa conquista não só abriu novos horizontes para mim, como também serviu de encorajamento para vários familiares e conhecidos ao meu redor, que a partir de então também buscaram o Ensino Superior. Agora, tenho o privilégio de ser a primeira pessoa de minha família, pelo que tenho conhecimento, a realizar um mestrado, e espero que essa minha formação também possa contribuir para inspirar e abrir caminhos para outros que virão depois de mim.

Apesar da minha mudança para a cidade, minhas raízes permanecem ligadas à agricultura, pois meus pais ainda residem e trabalham no interior. Essa conexão se estende à minha própria família, meu esposo tem uma trajetória de vida e raízes que são muito semelhantes às minhas. Nossos filhos têm todos os seus avós com ligação à agricultura da região norte catarinense, reforçando uma herança cultural.

A familiaridade que possuo, desenvolvida desde que nasci, com os conhecimentos culturais da agricultura regional, como os termos utilizados nesta pesquisa de litro de chão, terreno dobrado e potreiro, que foram transmitidos de geração em geração, motivou-me nesta

investigação e me serviu de inspiração na utilização desses conhecimentos regionais para a construção da história virtual do conceito. Diante disso, acredito que posso contribuir com esta pesquisa na Educação Matemática, investigando e valorizando os conhecimentos que estão inseridos dentro dessa cultura local.

Destaco que minha trajetória permite valorizar a riqueza cultural e as manifestações geométricas intrínsecas às vivências dos colonos, como as práticas de preparo e cultivo das terras. Ao buscar identificar e transformar esses conhecimentos regionais e culturais em situações desencadeadoras de aprendizagem, esta pesquisa transmite a ideia de Paulo Freire (1989) de que a educação não se restringe a ensinar a ler palavras, mas a ensinar a ler o mundo. Essa ideia se sustenta em sua afirmação que diz que a “leitura do mundo precede a leitura da palavra” (Freire, 1989, p. 9). Acredito que minha história, marcada pela minha infância e juventude na lavoura, me capacita a explorar essa "leitura do mundo", visando contribuir para o avanço do conhecimento na área da Educação Matemática e na exploração de possibilidades para a organização do ensino de geometria.

Foi fazendo parte do contexto da agricultura familiar da região que comecei a indagar quais conhecimentos regionais e culturais poderiam ser explorados por meio de situações de ensino construídas a partir das narrativas dos moradores, especialmente aqueles que vivem na agricultura específica devido às condições específicas dos terrenos. Nesse cenário, a narrativa de um colono sobre o uso da geometria na agricultura regional foi coletada e serviu de base para a construção de uma história virtual do conceito.

Chaquiam e Mendes (2016) consideram que a cultura matemática historicamente instituída tem um potencial enriquecedor e viável para esclarecer os estudantes sobre os modos como a matemática se desenvolveu temporal e espacialmente. A migração da história e do contexto sociocultural da matemática para a inserção no contexto escolar é vista por Mendes (2009) como construtiva, fazendo os estudantes sentirem a importância da matemática na compreensão do mundo.

De acordo com Rovetta (2025, p. 17), “os conceitos matemáticos são carregados de história. Eles surgiram de necessidades coletivas humanas, que passaram por modificações ao longo das gerações e foram aperfeiçoadas e adaptadas mediante novas necessidades”. Considerando a importância da geometria na formação do estudante, ela está presente no currículo educacional de todos os anos da educação básica, portanto, um tema relevante a ser investigado.

As etapas da pesquisa e a análise dos dados fundamentaram-se no conceito de Atividade Orientadora de Ensino (AOE) elaborado por Moura (1996, 2001), que está sustentado nas

Teorias da Atividade e Histórico-Cultural. A AOE constituiu-se como base teórica e metodológica para a organização do ensino, visto que fortalece a organização de ensino para desencadear a aprendizagem dos estudantes, por meio de situações desencadeadoras de aprendizagem. As situações desencadeadoras de aprendizagem foram o elemento teórico central da pesquisa e a possível forma dentre as situações desencadeadoras de aprendizagem utilizada foi a história virtual do conceito.

A pesquisa se embasou também nos estudos do Grupo de Estudos e Pesquisas sobre Atividade Pedagógica (GEPAPe), por tratarem sobre a perspectiva histórico-cultural e o movimento lógico-histórico.

Segundo Moura *et al.* (2010a), a AOE é a mediação na atividade do professor que tem como necessidade o ensino de um conteúdo específico para o estudante, que está em atividade, tendo como objetivo a apropriação desse conteúdo entendido como um objetivo social. Moura *et al.* (2010a, p. 218-219) também afirmam que “as ações do professor devem ser organizadas de forma a possibilitar aos estudantes a apropriação dos conhecimentos e das experiências histórico-culturais da humanidade”.

Nesse sentido, a pesquisa aborda o ensino de geometria, com o apoio teórico sobre história virtual do conceito. Segundo Moura (1996, p. 13), “a história virtual do conceito, à semelhança do que apontamos nas situações cotidianas e nos jogos, temos como característica a colocação do problema de forma lúdica”.

A história virtual do conceito construída foi instituída para o ensino dos conceitos de unidade de medida de área, medida de ângulos, Teorema de Tales, conversão de unidades de medidas, perímetro, semelhança de triângulos e Teorema de Pitágoras. Termos específicos da cultura local foram contextualizados ao longo da história.

Os dados coletados resultaram das gravações de áudio de uma entrevista com um colono e da conversa com a professora de matemática, e do movimento de constituição da pesquisa pela pesquisadora. Foram consideradas as observações e contribuições da professora de matemática do Ensino Médio durante todo o desenvolvimento do processo de pesquisa, e foram consideradas relevantes para que os dados construídos fossem analisados conforme a realidade da sala de aula. O envolvimento da professora de matemática nas etapas da pesquisa pode permitir uma melhor análise das suas observações sobre as contribuições da história virtual do conceito para o ensino de geometria.

Nesse sentido, a pesquisa articula-se em torno de uma história virtual do conceito para o ensino de geometria, baseando-se em situações da vida real de agricultores da região norte catarinense, ao identificar e transformar os conhecimentos regionais e culturais presentes nas

práticas agrícolas desses indivíduos em situações desencadeadoras de aprendizagem. Então, propôs-se o problema para essa pesquisa: Que contribuições para o ensino de geometria emergem de uma história virtual do conceito, na perspectiva da AOE, desenvolvida a partir do relato de um colono da região norte catarinense? E, elenca-se como o objetivo dessa pesquisa analisar as contribuições de uma história virtual do conceito na perspectiva da Atividade Orientadora de Ensino (AOE) para o ensino de geometria.

A organização da dissertação está dividida em capítulos e subcapítulos que, além desta introdução, abordam a fundamentação teórica (capítulo 1), os encaminhamentos metodológicos (capítulo 2), o desenvolvimento da pesquisa, subdividida em quatro etapas sequenciais (capítulo 3), a análise dos dados (capítulo 4) e as considerações finais.

No capítulo da fundamentação teórica, apresenta-se um breve levantamento bibliográfico que explora a articulação entre as situações desencadeadoras de aprendizagem e o movimento lógico-histórico, demonstrando como essas situações devem contemplar a gênese e a essência do conceito para mobilizar a atividade de aprendizagem dos estudantes.

1 FUNDAMENTAÇÃO TEÓRICA

Neste capítulo, serão apresentadas as bases teóricas que sustentam a presente pesquisa. Essa fundamentação está principalmente baseada no conceito de Atividade Orientadora de Ensino (AOE), desenvolvido por Moura (1996, 2001), e que, por sua vez, está sustentado nas Teorias da Atividade de Leontiev e Histórico-Cultural. A pesquisa também se embasou nos estudos de Kopnin (1978) e do Grupo de Estudos e Pesquisas sobre Atividade Pedagógica (GEPAPe²) por tratarem da perspectiva histórico-cultural e do movimento lógico-histórico dos conceitos.

O grupo de pesquisas GEPAPe foi aporte dessa dissertação, por ser um grupo que tem, dentre seus objetivos, realizar estudos e pesquisas acerca da atividade pedagógica, segundo os princípios teórico-metodológicos da abordagem histórico-cultural, focalizando os elementos constitutivos dos processos de ensino e de aprendizagem na formação inicial e contínua de professores e pesquisadores, exercitando a indissociabilidade entre ensino, pesquisa e extensão.

A pesquisa utilizou a história virtual do conceito intitulada "Um fim de semana de descobertas sobre geometria na agricultura do norte catarinense", construída a partir de "narrativas" de uma conversa com um colono da região norte catarinense. A partir dessa história virtual do conceito, foi possível discutir conceitos geométricos. Para a construção dessa história virtual, foram utilizadas narrativas, pois podem ajudar os estudantes a compreenderem como conceitos geométricos foram e são utilizados a partir da necessidade humana, como no caso investigado: a agricultura regional.

Nacarato, Passos e Silva (2014) destacam que as narrativas têm sido exploradas em várias perspectivas teóricas, como os estudos biográficos, a análise sociolinguística e a história oral, especialmente no campo da Educação Matemática e na formação de professores, e que as narrativas abrangem uma diversidade de significados e abordagens teóricas, não se tratando apenas de termos correlatos, mas sim de múltiplos significados e diferentes formas de análise.

Por meio de narrativas, pode-se entender como as pessoas vivenciam suas experiências no mundo, proporcionando uma abordagem cultural para a pesquisa, sendo possível explorar, por exemplo, os muitos conhecimentos regionais e culturais que são intrínsecos às práticas agrícolas e às vivências dos indivíduos que residem e trabalham nesses terrenos característicos. Fiorentini (2006) argumenta que as histórias humanas atribuem sentido, importância e

² Disponível em <https://sites.google.com/usp.br/gepape-usp/>

propósito às práticas educacionais, refletindo as interpretações e significados que emergem das experiências passadas, presentes e futuras dos envolvidos.

Ao reconhecer a importância das narrativas como uma via para compreender as experiências humanas e culturais, optou-se por seu uso nesta pesquisa, sendo a base para o planejamento da história virtual do conceito. Aliada a isso, a fundamentação teórica desta pesquisa reside na conexão da AOE com as situações desencadeadoras de aprendizagem, e o movimento lógico-histórico. Nos subcapítulos subsequentes, serão detalhados os principais aspectos teóricos que alicerçam esta pesquisa.

1.1 Atividade Orientadora de Ensino

Neste trabalho, o conceito de atividade será entendido com base na perspectiva Leontieviana e recorreremos ao conceito de AOE (Moura, 1996, 2001) como uma base teórica e metodológica. Essa abordagem foi pensada para promover o desenvolvimento humano, em que a atividade de ensino do professor tem a intencionalidade de possibilitar a apropriação do conteúdo pelos estudantes, que, por sua vez, são mobilizados a estudar e aprender teoricamente sobre a realidade.

Conforme os princípios da AOE, para que os sujeitos realizem uma atividade, é importante que a compreendam como satisfatória de suas necessidades, dotada de um sentido pessoal e desencadeada por um motivo que os mobilize. A AOE busca envolver o estudante em situações-problema que gerem a necessidade de desenvolver significados do conceito a ser ensinado.

Os conceitos de sentido pessoal, relacionado com a atividade e a consciência humana, e de necessidade, que impulsiona a ação humana, são fundamentais para compreender o processo de aprendizagem e o desenvolvimento humano. De acordo com Leontiev (2004, p. 104) “para encontrar o sentido pessoal devemos descobrir o motivo que lhe corresponde”.

Para Leontiev, uma atividade só se constitui como tal se partir de uma necessidade. No entanto, esta não é entendida por ele como o motivo da atividade. A necessidade que deu origem à atividade objetiva-se materialmente no motivo, dentro das condições consideradas, e é este que estimula a atividade, o que lhe confere direção. Dessa forma, um sujeito encontra-se em atividade quando o objeto de sua ação coincide com o motivo de sua atividade (Moretti; Moura, 2011, p. 157).

O motivo, ligado ao sentido pessoal da atividade, surge da necessidade que impulsiona a ação humana. Conforme Leontiev (2010), a necessidade converte-se em motivo quando adquire objetividade fazendo com que o sujeito entre em atividade.

De acordo com a perspectiva de Moura *et al.* (2010b), uma atividade de ensino deve envolver o estudante em situações-problema, com o propósito de gerar nele a necessidade de elaborar significados para o conceito que está sendo ensinado. As situações de ensino devem ser intencionalmente planejadas pelo professor. Moura (2001) define a AOE como:

[...] aquela que se estrutura de modo a permitir que sujeitos interajam, mediados por um conteúdo, negociando significados, com o objetivo de solucionar coletivamente uma situação-problema. É atividade orientadora porque define elementos essenciais da ação educativa e respeita a dinâmica das interações que nem sempre chegam a resultados esperados pelo professor. Este estabelece os objetivos, define as ações e elege os instrumentos auxiliares de ensino, porém não detém todo o processo, justamente porque aceita que os sujeitos em interação partilhem significados que se modificam diante do objeto de conhecimento em discussão (2001, p. 155).

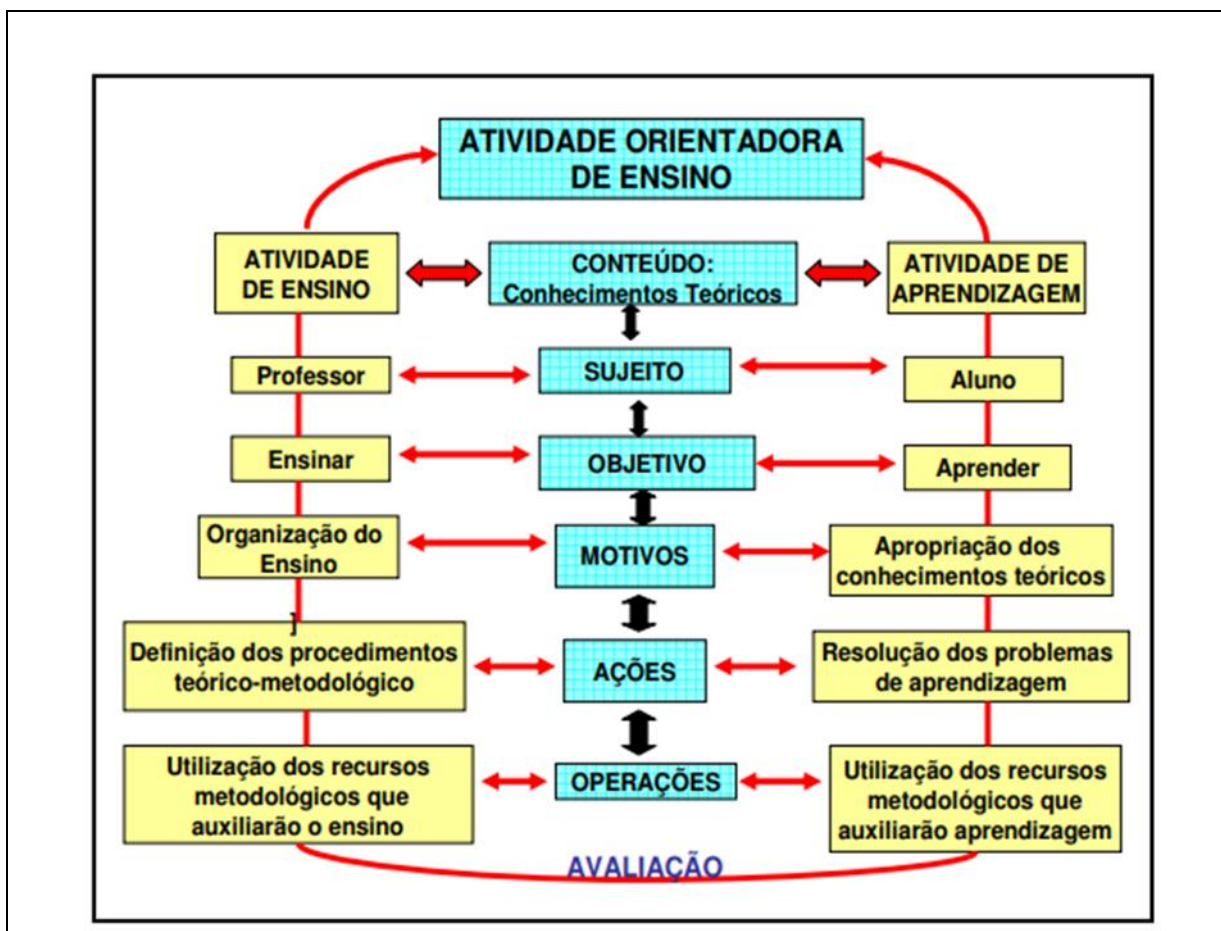
Moura, Araujo e Serrão (2019) citam que os fundamentos da AOE são indicadores de um modo de organização do ensino para que a escola cumpra sua função principal, que é tornar possível a apropriação dos conhecimentos teóricos pelos estudantes e o desenvolvimento de suas personalidades, e a caracterizam como instrumento do professor para realizar e compreender seu objeto: o ensino de conceitos. Ainda segundo os autores, a AOE constitui características de fundamento para o ensino e de fonte de pesquisa sobre o ensino.

Conforme Moraes (2008), as principais características da AOE como base teórico-metodológica para a organização do ensino são:

- a intencionalidade pedagógica;
- a situação desencadeadora de aprendizagem é a materialização da atividade de ensino;
- a essência do conceito;
- a mediação é condição fundamental para o desenvolvimento da atividade;
- a necessidade do trabalho coletivo;
- torna-se uma atividade do sujeito (2008, p. 232).

Para Moraes (2008, p. 117) “a AOE constitui no modo geral de organização do ensino, que contempla a situação coletiva e a gênese do conceito, os quais são objetivados na situação desencadeadora de aprendizagem”. Moraes (2008) apresenta uma sintetização, conforme Figura 1 abaixo, que relaciona as atividades de ensino, aprendizagem e avaliação, no âmbito da AOE:

Figura 1 - Relação entre atividade de ensino, atividade de aprendizagem e avaliação



Fonte: Moraes (2008, p. 116).

Ao trabalharmos com a AOE (Moura *et al.*, 2010a), devemos ter consciência de que, para uma atividade de ensino ser orientadora, ela deve ser estruturada de forma que permita aos sujeitos interagirem, mediados pelos conteúdos enquanto negociam significados e solucionam situações-problema coletivamente (Sousa, 2004).

Para Panossian *et al.* (2017):

[...] tomar a Atividade Orientadora de Ensino como fundamento teórico-metodológico para o desenvolvimento de pesquisas em educação, em especial as que têm como o foco o professor, implica em investigar modos de compreender o fenômeno educação em movimento, tendo como meta a compreensão acerca da organização do trabalho do professor visando uma educação humanizadora (2017, p. 295).

Nessa perspectiva, a AOE pode ser vista como uma base teórica e metodológica para que o professor de matemática organize o ato de ensinar de forma intencional. Ao estruturar o ensino a partir de situações que remetem à gênese do conhecimento e às necessidades humanas, o professor pode permitir que o estudante se aproprie do conhecimento científico com sentido pessoal, transformando a necessidade social em um motivo para aprender. Dessa forma, a AOE pode ser uma base teórica e metodológica para a ação do professor, para que além de ensinar

conceitos matemáticos, também possa promover a formação do estudante com uma educação humanizadora.

1.1.1 *Situações desencadeadoras de aprendizagem*

As situações desencadeadoras de aprendizagem são elementos que buscam despertar no estudante a necessidade de se apropriar do conhecimento. As situações desencadeadoras de aprendizagem foram planejadas nesse estudo com o intuito de desafiar os estudantes, provocar questionamentos, colocando-os em uma posição ativa no processo de ensino. Conforme os princípios da AOE, uma situação desencadeadora de aprendizagem deve contemplar a gênese do conceito, explicitando a necessidade que levou a humanidade à sua construção, como os problemas surgiram e como as soluções foram elaboradas em seu movimento lógico-histórico (Moura *et al.*, 2010b).

Conforme a definição de situação desencadeadora de aprendizagem por Moura *et al.* (2010b):

A situação desencadeadora de aprendizagem deve contemplar a gênese do conceito, ou seja, a sua essência, ela deve explicitar a necessidade que levou a humanidade à construção do referido conceito, como foram aparecendo os problemas e as necessidades humanas em determinada atividade e como os homens foram elaborando as soluções ou sínteses no seu movimento lógico-histórico (2010b, p. 103-104).

Araujo (2019) sintetiza as etapas das situações desencadeadoras de aprendizagem para a organização do ensino:

- Apresentação do problema: evidencia a necessidade social de produção da solução.
- Discussão e compreensão do problema: levantamento de hipóteses e a linguagem organiza o pensamento.
- Testagem das hipóteses: primeiras compreensões das relações essenciais do conceito.
- Definição de uma solução: criação de um modelo conceitual.
- Utilização da solução: regulação da ação, delineamento de um plano mental (2019, p. 141).

A situação desencadeadora de aprendizagem é caracterizada como uma situação que mobiliza o estudante na busca pela solução de um problema. As situações desencadeadoras de aprendizagem podem ser implementadas no ensino por intermédio de diferentes recursos metodológicos. Moura *et al.* (2010a) destacam, em conformidade com Moura e Lanner de

Moura (1998a), o jogo, as situações emergentes do cotidiano e a história virtual do conceito como possíveis formas de gerar situações para desencadear a aprendizagem.

Nesta pesquisa, a história virtual do conceito foi a escolhida.

1.1.1.1 *História virtual do conceito*

A história virtual do conceito, caracterizada como uma das possíveis formas de situação desencadeadora de aprendizagem, reconstrói a criação de um conceito, considerando suas diferentes interpretações, contextos de aplicação e transformações ao longo da história. Ao fazer uso da história virtual do conceito, pode ser possível analisar como o conceito foi interpretado e desenvolvido em diferentes contextos históricos.

A história virtual do conceito é uma narrativa que se apresenta como uma situação-problema a ser resolvida coletivamente, na qual o estudante se envolve como parte de um coletivo que busca solucionar uma necessidade, à semelhança do que pode ter acontecido em um momento histórico da humanidade, conforme Moura e Lanner de Moura (1998a):

[...] uma situação problema vivida por algum personagem, dentro de uma história. Esta, por sua vez, revela uma semelhança com algum problema vivido pela humanidade. A história virtual é, portanto, uma situação-problema que poderia ser vivida pela humanidade em algum momento. Por isso, ela é virtual: é como se fosse a situação real (1998a, p. 14).

Moura, Araujo e Serrão (2019, p. 423) complementam citando que é “virtual porque contém problemas semelhantes àqueles vividos historicamente pelos seres humanos em suas lidas incessantes, em busca do aprimoramento dos meios de trabalho ou de compreensão dos fenômenos da natureza”. Foi nessa perspectiva que a história virtual foi construída nesta pesquisa, buscando elementos da cultura, do trabalho dos colonos e da geografia local.

Araujo (2019) sintetiza a história virtual do conceito se referindo a ela como uma experiência social da humanidade que se torna a experiência pessoal do sujeito.

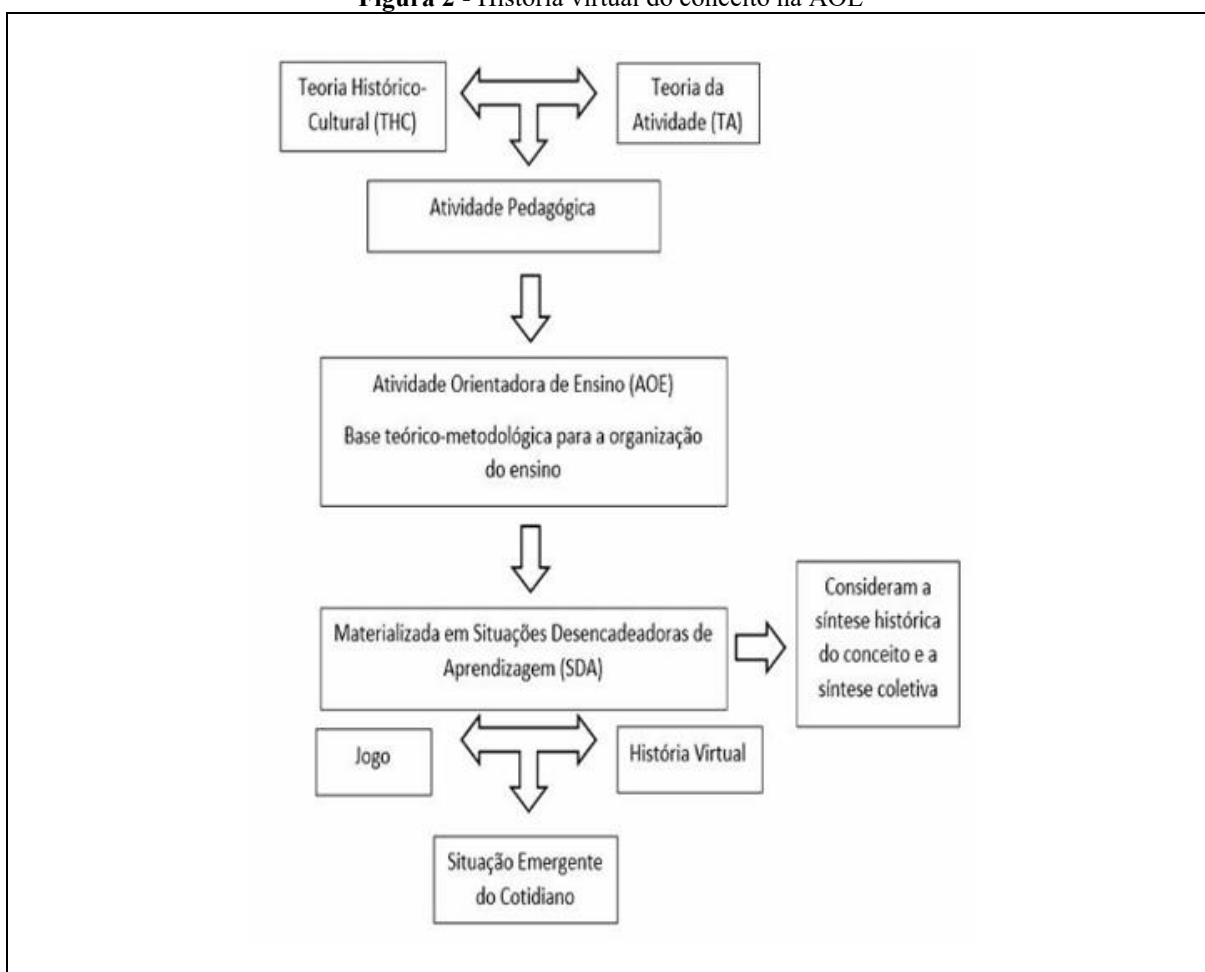
A história virtual do conceito, por sua vez, caracteriza-se pela colocação do problema de forma lúdica. Conforme Rosa *et al.* (2024):

Há duas partes essenciais que constituem a história virtual do conceito: um enredo e um problema. No enredo se problematizam situações vivenciadas pela humanidade e que precisam ser solucionadas. Ele envolve reflexões das diversas áreas do conhecimento cuja solução passa pela matemática. Já o problema, cuja solução é desconhecida, por isso problema, mobiliza os sujeitos na busca pelo procedimento geral de solução, válido não apenas para a situação referida, mas para todas as situações do mesmo tipo (2024, p. 4).

Adicionalmente, Franco (2025, p. 66) trata a importância de considerar as narrativas de diferentes culturas citando que “quando a contação de histórias contempla narrativas de diferentes povos, culturas e tradições, a escola se torna um espaço mais inclusivo e capaz de valorizar as múltiplas identidades presentes na sociedade”.

Na Figura 2, consta um diagrama, de autoria de Souza *et al.* (2021) que foi elaborado a partir da estrutura da AOE (Moura, 2016), na qual pode ser verificada como a história virtual do conceito se situa como uma das possíveis formas de situações desencadeadoras de aprendizagem, dentro do contexto da AOE.

Figura 2 - História virtual do conceito na AOE



Fonte: Souza *et al.* (2021, p. 10).

O diagrama da Figura 2 demonstra que a AOE é uma base teórica e metodológica para a organização do ensino e é materializada por meio das situações desencadeadoras de aprendizagem, que por sua vez devem considerar a síntese histórica e a síntese coletiva, e apresenta a história virtual do conceito como uma das possíveis formas de gerar situações que desafiam o estudante a assumir uma posição ativa no processo de aprendizagem.

1.2 O Movimento lógico-histórico

O movimento lógico-histórico pode oferecer uma base para o ensino de matemática, podendo permitir que os estudantes compreendam a origem e a importância dos conceitos matemáticos. O movimento lógico-histórico é definido por Kopnin (1978) como a unidade entre o desenvolvimento lógico e histórico de um objeto.

O lógico reflete não só a história do próprio objeto como também a história do seu conhecimento. Daí a unidade entre o lógico e o histórico, ser premissa necessária para a compreensão do processo de movimento do pensamento, da criação da teoria científica (Kopnin, 1978, p. 186).

O movimento lógico-histórico compreende a unidade do histórico e do lógico como parte para a compreensão da essência de um objeto ou conceito. A relação entre o histórico e o lógico possibilita a compreensão de um objeto, explicitando o seu movimento e o seu processo de constituição. Para Kopnin (1978), o movimento lógico-histórico compreende a união entre o histórico e o lógico para entender a essência de um objeto ou conceito. O histórico refere-se ao processo de mudança do objeto, suas etapas de surgimento e desenvolvimento. O lógico é o meio pelo qual o pensamento reproduz o processo histórico real de forma teórica, refletindo a essência do objeto e a história de seu desenvolvimento em um sistema de abstrações.

Ao compreender a evolução de um conceito nota-se que o movimento lógico-histórico busca entender o significado dos conceitos, o que eles representam e o seu processo de construção, em vez de apenas memorizar definições ou fórmulas matemáticas. Essa perspectiva, abrangente a diversos campos do conhecimento e estudado nesta pesquisa no âmbito da Educação Matemática, busca discutir como os conceitos matemáticos surgiram a partir das necessidades da humanidade e como se desenvolveram ao longo do tempo, na tentativa de promover o entendimento de matemática como uma construção humana resultante de um processo de aperfeiçoamento gerado por demandas sociais e históricas, em vez de apresentar a matemática como imutável e com conhecimentos que seguem fórmulas matemáticas prontas.

O ensino de conceitos geométricos, em sala de aula, ainda está fortemente embasado nos aspectos lógico-formais, há a predominância do cálculo de áreas, volumes e perímetros:

De modo geral, na maioria das salas de aula, o ponto de partida do conhecimento é a manipulação e a experimentação dos objetos e o ponto de chegada do conhecimento é o lógico-formal dos conceitos estudados. [...] Nesse contexto de ensino fica muito difícil para professores e alunos se

apropriarem do conhecimento científico ou matemático e fazer conexões com os movimentos de suas vidas. O importante aqui não é o processo e, sim, o resultado (Sousa, 2004, p. 132).

Entendemos que o ensino de geometria não pode ser reduzido apenas ao estudo do lógico-formal. Para além do rigor, o ensino de geometria deve possibilitar a criação, o levantamento de hipótese, os movimentos da vida.

Nesse trabalho, as situações de ensino foram propostas para possibilitar pensar para além do lógico-formal, fazendo, para isso, o uso de elementos qualitativos presentes na perspectiva lógico-histórica para pensar as situações de ensino, pois entendemos que ao pensarmos acerca do lógico e histórico, podemos ter o movimento do pensamento. Entendemos por histórico “o processo de mudança do objeto, as etapas de seu surgimento e desenvolvimento. O histórico atua como objeto do pensamento, o reflexo do histórico, como conteúdo” (Kopnin, 1978, p. 183), e por lógico entendemos que este é o meio pelo qual o pensamento visa à reprodução do processo histórico real em toda a sua objetividade, complexidade e contrariedade (Kopnin, 1978).

O lógico-histórico é a interpretação lógica que o movimento do pensamento faz ao refletir sobre o acontecido. O que chamamos de acontecimento histórico não se manifestou no tempo e no espaço obedecendo estritamente à lógica do desenvolvimento que atribuímos a esses acontecimentos, ao interpretá-los à distância (Sousa; Lanner de Moura, 2008, p. 66).

No caso, ao utilizar dados regionais, fizemos o uso do elemento variabilidade que se contrapõe à rigidez. De acordo com Santos (2015) o elemento variabilidade é um elemento qualitativo presente na perspectiva lógico-histórica.

O elemento variabilidade se contrapõe à rigidez. A matemática grega foi invadida pelo horror ao movimento, que levou à construção de uma geometria rígida. “Exclusão, do seio da Geometria, de tudo quanto lembrasse o movimento, o mecânico e o manual; donde: um conceito estreito de curva, limitado à reta, circunferência e cônicas” (Caraça, 1970, p. 197). Para o autor, essas características se mantiveram durante quase dois mil anos na Europa e só perderam o reinado quando surgiu uma classe nova, com problemas novos e que impuseram à filosofia e às ciências um pensar e um rumo diferente (Santos, 2015, p. 110).

Durante o desenvolvimento das situações de ensino, foi proposto que os estudantes pensassem e discutissem acerca de conceitos geométricos, não como algo estático, rígido, pronto e acabado, mas como conceitos em movimento que pode ser observado nos movimentos da vida.

1.2.1 *Relações do movimento lógico-histórico com as situações desencadeadoras de aprendizagem*

O movimento lógico-histórico traz a importância de entender o significado dos conceitos, o que eles representam e o seu processo de construção, encontrando uma relação entre o movimento lógico-histórico e as situações desencadeadoras de aprendizagem, estas últimas, pertencentes ao contexto da Atividade Orientadora de Ensino (AOE). Neste subcapítulo, é apresentado um breve levantamento bibliográfico, explorado no site do GEPAPe, publicizadas na página na internet³ do grupo, em que se elencou referências relevantes para esta pesquisa, por tratarem da relação que há entre o movimento lógico-histórico e a criação de situações desencadeadoras de aprendizagem. Foi identificada essa relação no trabalho de vários autores, conforme detalhadas brevemente a seguir.

Tal levantamento bibliográfico começou com a busca no site do Grupo de Estudos GEPAPe, e a seleção de trabalhos de teses e dissertações que continham as palavras "lógico" e "histórico" em seus títulos. Nessa seleção, foram encontradas 8 (oito) produções com essa característica. Para a ampliação dos filtros, foi pesquisado sobre o termo "desencadeador" no título e foram encontradas 3 (três) produções. No total foram selecionadas 11 (onze) produções de teses e dissertações. Dessas, foram identificadas 3 (três) produções que não tratavam sobre situações desencadeadoras de aprendizagem e movimento lógico-histórico do conceito, e, portanto, foram descartadas, restando 8 (oito) produções, sendo tipificadas em 5 (cinco) dissertações e 3 (três) teses para a análise aprofundada, que seguem apresentadas no Quadro 1 abaixo:

Quadro 1 – Produções selecionadas para o levantamento bibliográfico

Autor	Tese ou Dissertação	Título da produção	Nome do Programa de Pós-Graduação	Instituição de ensino	Ano
Cesar Augusto Ferreira	Dissertação	A aprendizagem da docência em Matemática a partir da elaboração de uma situação desencadeadora de aprendizagem.	Programa de Pós-Graduação em Educação em Ciências e Matemática	Universidade Federal de Goiás - UFG	2019
Daniela da Rosa Teza	Dissertação	O ensino do raciocínio combinatório: considerações a partir do movimento histórico e lógico.	Programa de Pós-Graduação em Educação em Ciências e Matemática	Universidade Federal do Paraná - UFPR	2018
Edvaldo Alves de Moraes	Dissertação	Interface entre história e ensino de matemática: um	Programa de Pós-Graduação em	Universidade Estadual Paulista	2018

³ Disponível em <https://sites.google.com/usp.br/gepape-usp/>

		movimento lógico-histórico da medição do tempo e a atividade orientadora de ensino.	Docência para a Educação Básica	Júlio de Mesquita Filho - UNESP	
Lediane Mesquita	Dissertação	Jogos matemáticos como possibilidade de situação desencadeadora de aprendizagem de operações aritméticas em sala de recursos multifuncional.	Programa de Pós-Graduação em Formação Científica, Educacional e Tecnológica	Universidade Tecnológica Federal do Paraná - UTFPR	2021
Maria Lucia Panossian	Tese	O movimento histórico e lógico dos conceitos algébricos como princípio para constituição do objeto de ensino da álgebra.	Programa de Pós-Graduação em Educação	Faculdade de Educação da Universidade de São Paulo - FEUSP	2014
Marisa da Silva Dias	Tese	Formação da imagem conceitual da reta real: um estudo do desenvolvimento do conceito na perspectiva lógico – histórica.	Programa de Pós-Graduação em Educação	Faculdade de Educação da Universidade de São Paulo - FEUSP	2007
Núbia Cristina dos Santos Lemes	Dissertação	Evidências da produção de sentidos dos princípios da proposta didática lógico-histórica da álgebra por professores de matemática em atividade de ensino.	Programa de Pós-Graduação em Educação em Ciências e Matemática	Universidade Federal de Goiás - UFG	2012
Wellington Pereira das Virgens	Tese	Problemas Desencadeadores de Aprendizagem na organização do ensino: sentidos em movimento na formação de professores de matemática.	Programa de Pós-Graduação em Educação	Faculdade de Educação da Universidade de São Paulo - FEUSP	2019

Fonte: Elaborado pela autora (2025).

Foi, portanto, identificada e selecionada a produção desses autores que detalham as contribuições sobre essa intersecção teórica e metodológica. Analisadas essas produções, buscando a relação que houve nesses trabalhos, entre o movimento lógico-histórico e a criação de situações desencadeadoras de aprendizagem. Foi identificada essa relação no trabalho desses, sendo as contribuições mais relevantes para este estudo apresentadas a seguir.

Ferreira (2019, p. 52) afirma que a “AOE segue uma estrutura calcada no movimento lógico-histórico dos conceitos”, e a relaciona com as situações desencadeadoras de aprendizagem, por “conter a origem do conceito a ser estudado para que realize operações que compõem a aprendizagem dos alunos, formalizando assim o pensamento teórico-científico e permitindo a assimilação da essência do objeto” (Ferreira, 2019, p. 52), e nesse mesmo sentido, Moura *et al.* (2010b) citam que “trata-se da unidade do histórico e do lógico como premissa para compreender a essência de um objeto, de um conceito, sua estrutura, sua história, seu desenvolvimento” (2010b, p. 104). O autor também discute a importância da historiografia do

conceito para a elaboração da situação desencadeadora de aprendizagem. Ferreira (2019, p. 145) conclui que “a elaboração das tarefas de ensino pautada no movimento lógico-histórico e nas Atividades Orientadoras de Ensino [...] buscam promover a apropriação conceitual a partir do movimento que a humanidade teve que fazer para a criação dos referidos conceitos”.

Lemes (2012) faz a referência da situação desencadeadora de aprendizagem com o movimento lógico-histórico com a compreensão do lógico-histórico que aproxima o indivíduo do objeto de estudo ao dar sentido à existência do conceito e ao seu surgimento.

Conceber o lógico-histórico na Matemática é desarticular o histórico da ideia de repetição ou memorização, é articular o movimento do pensar interpretativo, criativo, aproximando o indivíduo do objeto através do sentido da existência do conceito e do seu surgimento. Para isso, a vivência de atividades que considerem as etapas de desenvolvimento do conhecimento leva à percepção de que este teve origem na necessidade humana; sendo assim, é útil ao homem. E ao perceber esta necessidade do conceito, do conhecimento, cria-se nas atividades orientadoras de ensino, a *situação desencadeadora de aprendizagem* (Lemes, 2012, p. 119).

Esse contexto se alinha com a ideia de que o movimento lógico-histórico é essencial para a criação de situações desencadeadoras de aprendizagem que promovam um ensino e uma aprendizagem com mais sentido. Segundo Lemes (2012), o ponto de partida para a aprendizagem deve ser a criação de situações que façam o estudante compreender a necessidade do conceito matemático, em vez de simplesmente apresentar definições e fórmulas já prontas, o professor deve apresentar desafios ou problemas que motivem os estudantes a buscarem soluções e a construir seu conhecimento.

De acordo com Mesquita (2021), as situações desencadeadoras de aprendizagem, baseadas nas ideias de Moura et al. (2010b), têm como propósito que os estudantes se apropriem de conhecimentos construídos historicamente, para que esteja equipado com instrumentos teóricos, metodológicos e éticos que possibilitem a interação de forma integral no meio em que está inserido.

Tal processo implica a elaboração de uma questão problema, na qual a essência do conceito e a necessidade que levou a humanidade à sua construção se fazem presentes, definindo esse processo como o movimento lógico-histórico e mobilizando os estudantes a solucioná-lo.

Nesse mesmo sentido, a autora complementa que a situação desencadeadora de aprendizagem deve ser uma situação que desperte a necessidade nos estudantes em compreender o conceito, citando que “na situação desencadeadora precisa haver necessidade

de apropriação do conceito de forma que suas ações se realizem na busca da solução de um problema que o movimente para atividade de aprendizagem” (Mesquita, 2021, p. 57).

Panossian (2014, p. 38) relaciona as situações desencadeadoras de aprendizagem com o movimento lógico-histórico, as “situações devem contemplar o movimento histórico e lógico dos conceitos e são o ponto de partida de um processo de ensino e aprendizagem desenvolvido coletivamente”. Ela apresenta a relação entre o movimento histórico e lógico dos conceitos e as situações desencadeadoras de aprendizagem, argumentando que estas últimas devem ser planejadas considerando a essência dos conceitos revelada pelo primeiro, e aponta que o movimento histórico e lógico dos conceitos não é uma nova estratégia metodológica ou didática, mas sim um princípio para a constituição do objeto de ensino.

Para Moraes (2018) as situações desencadeadoras de aprendizagem são criadas para apresentar a essência do conceito, explicitando a necessidade que levou a humanidade a construir o conceito, como os problemas surgiram e como as soluções foram elaboradas no movimento lógico-histórico da medição de tempo.

Moraes (2018) explana que é na elaboração das situações desencadeadoras de aprendizagem que se busca apresentar algumas etapas do movimento lógico-histórico de como o homem começou a construir instrumentos para medir no caso da pesquisa, o tempo, no que diz respeito ao suprimento das suas necessidades.

Teza (2018) faz apontamentos da relação das situações desencadeadoras de aprendizagem com o movimento lógico-histórico ao analisar o que diz Moura (2017) e complementa concluindo que “a situação desencadeadora de aprendizagem exige do professor uma organização do ensino que apresente a importância histórica do conceito e, sobre como ele se desenvolveu logicamente, ou seja, como forma de pensamento” (Teza, 2018, p. 50). Teza (2018) também faz o seguinte apontamento:

Considerando as opções que se têm para propor uma situação desencadeadora de aprendizagem, seja ela qual for, o essencial é que a situação contribua para o estudante entender sua origem como processo provindo das necessidades humanas e que, considerando o desenvolvimento histórico e lógico há a produção de ferramentas que serão aplicáveis em situações semelhantes (2018, p. 50).

As situações selecionadas foram aprimoradas para contemplar a presença dos indícios do movimento lógico e histórico tornando-as uma situação desencadeadora de aprendizagem.

Seguindo essa mesma direção, Dias (2007) relaciona as situações desencadeadoras de aprendizagem e o movimento lógico-histórico, utilizando situações desencadeadoras de

aprendizagem para criar situações com o propósito de desencadear o pensamento teórico e a apropriação de conceitos matemáticos. A autora, ao trabalhar com o desenvolvimento do conceito na perspectiva lógico-histórica, utilizou os fundamentos da AOE motivada pela sua “contribuição na organização do ensino no processo de ensino e aprendizagem como atividade humana” (Dias, 2007, p. 35). E ainda, a autora conclui que os problemas desencadeadores aproximam o estudante da significação do objeto de estudo.

Virgens (2019) argumenta que os professores devem reconhecer no problema, aspectos do movimento histórico e cultural que levou a humanidade a desenvolver um conceito, com um problema desencadeador de necessidades de apropriação do conhecimento que foi constituído historicamente.

Virgens (2019) cita Moura e Lanner de Moura (1998b), citando que a Atividade Orientadora de Ensino (AOE) remete à proposição de uma situação que conduz à singularidade do movimento universal histórico-lógico e para o ensino e aprendizagem, constitui-se com situações desencadeadoras de aprendizagem.

As situações desencadeadoras de aprendizagem compreendem a elaboração de um modo de explicitar a gênese do conceito, como abordado no movimento lógico-histórico por Kopnin (1978). Esse modo pode ser implementado por intermédio de diferentes recursos metodológicos, dentre eles Moura e Lanner de Moura (1998a) destacam o jogo, as situações emergentes do cotidiano e a história virtual do conceito.

Com a finalidade de buscar elementos para a construção da história virtual do conceito, trabalhada neste estudo, buscou-se na narrativa de um colono elencar elementos para a constituição da história virtual do conceito, explicitando a necessidade humana envolvida em cada um dos conceitos revisados e ensinados. Tais elementos foram abordados dentro do movimento lógico-histórico ao discutir como os conceitos matemáticos surgiram a partir das necessidades da humanidade e como se desenvolveram ao longo do tempo, na tentativa de promover a percepção de matemática, especificamente de geometria, como uma construção humana.

1.2.2 *Nexos conceituais*

A compreensão dos nexos conceituais é alcançada através do estudo do movimento lógico e histórico do conhecimento. Os nexos conceituais são lógico-históricos e se manifestam no movimento do pensamento, tanto de quem ensina quanto de quem aprende (Sousa, 2014).

Uma vez que a compreensão dos nexos conceituais é alcançada por meio do estudo do movimento lógico e histórico do conhecimento, evidenciando as necessidades humanas que fundamentam as formas de pensar, ressalta-se a natureza social e histórica dessa construção. Oliveira *et al.* (2022) afirmam que no seu movimento lógico-histórico, os conceitos surgem como nexos fixados na consciência humana em determinados períodos históricos, por meio da prática social.

Nesse contexto de integração entre a prática social e a consciência humana, os nexos conceituais atuam como componentes que transformam a estrutura do conceito ao fundamentá-lo nas necessidades que impulsionaram sua criação. Fraga (2023, p. 52) aponta que “ao longo do movimento lógico-histórico, o surgimento dos nexos conceituais altera qualitativamente o conteúdo e a forma do conceito, ressignificando-o”. E ainda Fraga (2023) complementa afirmando que no movimento de constituição do conceito, o movimento lógico-histórico revela a necessidade humana, vista como a responsável por impulsionar a atividade geradora do conceito.

No processo de constituição humana pelo conhecimento, a apropriação de conhecimentos é sustentada por elementos que integram a lógica e a história do pensamento. Nesse contexto os nexos internos, também chamados de nexos conceituais ou nexos internos do conceito, “são como os elos que fundamentam os conceitos” (Sousa, 2018, p. 50), ou seja, “o elo entre as formas de pensar o conceito” (Sousa, 2018, p. 51). Eles explicitam o processo histórico de criação humana de um conceito, bem como as necessidades que o geraram, possibilitando que o estudante se aproprie das relações por meio de formas de pensamento teóricas.

“Os nexos externos não podem ser considerados como conceituais, pois revelam apenas os aspectos externos do conceito, que, por vezes, aparecem nos currículos e na prática do professor, muitas vezes sem fundamentação científica” (Macedo *et al.*, 2022, p. 25). Nesse sentido, os nexos externos restringem-se à superficialidade e aos elementos perceptíveis de um objeto, sem alcançar sua essência teórica. Por estarem ligados ao pensamento empírico e ao senso comum, eles promovem uma visão estática e formal, baseando-se em aspectos casuais que não são dotados de fundamentação científica, pois para Sousa (2004):

Os nexos externos se limitam aos elementos perceptíveis do conceito enquanto os internos compõem o movimento lógico-histórico do conceito. Os nexos externos ficam por conta da linguagem. São formais. Exemplos disso é a classificação dos ângulos em retos, agudos e obtusos (2004, p. 61).

Os nexos conceituais ou nexos internos são, portanto, os elos que fundamentam os conceitos e o elo entre as formas de pensar o conceito. Para Sousa (2018, p. 50) “os nexos conceituais contêm a lógica, a história, as abstrações, as formalizações do pensar humano no processo de constituir-se humano pelo conhecimento”.

No contexto desta pesquisa, a conexão entre a prática social e a científica foi mediada pelos nexos conceituais, que atuaram como elos internos para a apropriação do conhecimento, articulando a lógica, a história e as abstrações do pensar humano no seu processo de constituição.

Essa mediação, pautada na articulação entre o histórico e o lógico, demandou uma organização de ensino que evidenciasse a gênese das necessidades humanas e a essência teórica do conhecimento. No âmbito da AOE essa organização se deu por meio da situação desencadeadora de aprendizagem. Esse recurso metodológico visou transformar a necessidade social em um motivo pessoal, mobilizando o pensamento para a resolução de problemas que revelam o processo de construção do conceito. Dessa forma:

Espera-se que a Situação Desencadeadora de Aprendizagem conduza o estudante à compreensão de nexos conceituais, ou seja, relações essenciais do conceito, encaminhadas por formas de pensamento teórico que superam a aparência dos objetos e fenômenos manifestados por formas de pensamento empírico. Nesse sentido, é desencadeadora de uma necessidade humana que se revela no problema desencadeador proposto na situação (Oliveira; Panossian, 2022, p. 13).

Para Fraga (2023, p. 61) “o movimento lógico-histórico é um elemento basilar para o desenvolvimento da situação desencadeadora de aprendizagem, pois é nele que se revela a necessidade humana, as ações mentais e os nexos conceituais presentes na origem deste conceito”.

Assim, esta pesquisa utiliza o movimento lógico-histórico para trazer a essência do conceito, articulando a lógica, a história e as abstrações como elos internos que sustentam a organização do pensamento teórico e espera-se que a situação desencadeadora de aprendizagem tenha conduzido o estudante à compreensão dos nexos conceituais, isto é, das relações essenciais do conceito.

2 ENCAMINHAMENTOS METODOLÓGICOS

A pesquisa passou pelas aprovações dos Comitês de Ética em Pesquisa da Universidade Estadual do Paraná e do Instituto Federal do Paraná sob números CAAE: 84962824.6.0000.9247 e CAAE: 84962824.6.3001.8156, respectivamente.

A organização das etapas da pesquisa e a análise dos dados fundamentaram-se na Atividade Orientadora de Ensino (AOE), e adicionalmente, nos estudos de Kopnin (1978) e do Grupo de Estudos e Pesquisas sobre Atividade Pedagógica (GEPAPe), que tratam sobre a perspectiva histórico-cultural e o movimento lógico-histórico.

Os procedimentos metodológicos utilizados para alcançar o objetivo proposto estão descritos a seguir, e especificados nas fases de desenvolvimento da pesquisa realizada a partir da construção dos dados. Tendo em vista o objetivo traçado, adotou-se uma metodologia de pesquisa do tipo qualitativa.

Para a construção dos dados, foi necessária a participação na pesquisa de 1 (uma) professora de matemática, de 1 (um) colono que atua na lavoura na região norte catarinense, e dos estudantes da turma selecionada do Ensino Médio, composta por 42 (quarenta e dois) estudantes.

A fim de facilitar a exposição dos dados construídos em cada uma das quatro etapas da pesquisa, estão descritas a seguir as etapas apresentando uma breve introdução de como se conduziu a pesquisa:

1. Para a construção dos primeiros dados da pesquisa foi necessário identificar indivíduos com conhecimento da agricultura local que pudessem contribuir com sua experiência pessoal. A pesquisadora selecionou um colono de 63 anos de idade que se encaixava no perfil necessário por possuir amplo conhecimento apropriado em 51 anos de experiência na lavoura, desde os 12 anos de idade.

Para a entrevista com o colono, foi estruturado, pela pesquisadora e aprovado pela professora de matemática, um roteiro de perguntas norteadoras para construir informações relevantes sobre o uso da geometria na agricultura, buscando, além dos conteúdos matemáticos, aspectos culturais e históricos relacionados a esses conhecimentos. Durante a conversa, as falas do colono foram registradas via gravação de áudio, com a transcrição realizada por meio da plataforma online TurboScribe.

O roteiro foi elaborado com questões sobre conhecimentos geométricos e outros aspectos para atender ao objetivo principal da pesquisa. Este processo visou identificar os

aspectos culturais e históricos do uso da geometria e sua contextualização fora do ambiente escolar, explorando também como o relevo acidentado da região influencia as práticas agrícolas e o conhecimento geométrico dos colonos. A região norte catarinense, caracterizada por seu relevo acidentado e a cultura da agricultura familiar, foi o cenário para essa investigação.

A análise da narrativa do colono foi feita de forma qualitativa, buscando compreender como a geometria tem sido ou está sendo utilizada na agricultura, levando em consideração os aspectos culturais, históricos e geográficos. Nesse processo, a utilização dos nexos conceituais aconteceu para conectar as informações da prática do colono, que envolvem aspectos culturais e sociais, com o conhecimento científico.

Ao realizar a verificação nas falas do colono foram identificados tópicos sobre seu conhecimento matemático. Foram relacionados esses conhecimentos da lavoura ao conhecimento científico, articulando a lida da lavoura aos conceitos geométricos, como o Teorema de Tales, o Teorema de Pitágoras, ângulos e semelhança de triângulos. Essa articulação ocorreu por meio dos nexos conceituais, que atuaram como elos internos para conectar a prática social e cultural do colono ao conhecimento científico, possibilitando a transformação de informações empíricas em formas de pensamento teórico.

Posteriormente, a narrativa do colono foi utilizada para triangular a análise dos dados, validando eixos temáticos e embasando a análise sob a fundamentação teórica da AOE.

2. Tendo como base a narrativa do colono, em um processo colaborativo entre pesquisadora e a professora de matemática regente da turma, foram planejadas as aulas e construída uma história virtual do conceito intitulada: Um fim de semana de descobertas sobre geometria na agricultura do norte catarinense, tendo como foco conceitos de geometria, criando situações-problema para serem resolvidas pelos estudantes. A análise do movimento lógico-histórico dos conceitos geométricos permitiu construir uma história virtual do conceito que conecte a necessidade humana que levou à sua criação com a utilização na agricultura.

A história virtual do conceito permite explorar as transformações do conceito, suas múltiplas manifestações e as influências de variáveis contextuais, sociais e culturais em sua construção e significado, que segundo Moura (1998a), representa uma situação-problema vivida por um personagem dentro de uma narrativa, a qual revela semelhanças com problemas enfrentados pela humanidade. A narrativa do colono forneceu a base para a construção da história virtual do conceito, que apresentou questões desencadeadoras relacionadas aos conceitos geométricos ensinados: unidade de medida de área, medida de ângulos, Teorema de Tales, conversão de unidades de medidas, perímetro, semelhança de triângulos e Teorema de Pitágoras.

A professora integrada à pesquisa foi uma das professoras regentes das turmas do Ensino Médio no IFPR - Campus União da Vitória, selecionada por atuar em todas as séries do Ensino Médio, o que permitiu identificar qual turma e programação de conteúdos melhor se alinhavam aos objetivos do estudo. No contato inicial, foi feito o convite para a participação e prontamente ela deu seu aceite, e esse contato foi facilitado pelo fato de a pesquisadora também atuar profissionalmente na mesma instituição de ensino.

A participação da professora iniciou-se na fase preparatória, com a revisão e aprovação do roteiro de entrevista realizada com o colono. Ela também foi responsável por selecionar os conteúdos geométricos a serem ensinados, baseando-se no que estava previsto em seu plano de ensino para o ano de 2025. Em um encontro presencial no campus, a professora colaborou no aperfeiçoamento do planejamento das aulas e da construção da história virtual do conceito.

A seleção da turma do Ensino Médio e dos conceitos ensinados foi dada ao observar o que estava na programação para ser ensinado e a partir dos elementos levantados na conversa com o colono, foi o que mais ia ao encontro. Quando os conceitos geométricos foram definidos, a história virtual do conceito foi desenvolvida.

3. Para a fase de implementação da história virtual do conceito em sala de aula, foram planejadas 4 aulas de 51 minutos. Para o desenvolvimento da história virtual do conceito foram consideradas as etapas das situações desencadeadoras de aprendizagem, como apresentação do problema desencadeador, discussão e levantamento das hipóteses e definição da solução.

No desenvolver da história virtual do conceito, a professora atuou como organizadora das ações de ensino, incentivando os estudantes a participarem da resolução dos problemas e a pesquisadora interveio para adicionar a contextualização sobre a cultura dos colonos entre as etapas da história virtual e na apresentação dos slides, e com algumas intervenções pontuais no ensino, conforme detalhadas no Capítulo 3 do desenvolvimento da pesquisa.

O planejamento das aulas (Apêndice C) e os slides (Apêndice D) foram desenvolvidos com a colaboração da professora de matemática. A participação da professora foi integrada em todo o processo da pesquisa.

4. Os dados coletados resultaram das gravações de áudio da entrevista com o colono e da conversa com a professora de matemática, e do movimento de constituição da pesquisa pela pesquisadora.

O movimento investigativo da pesquisadora também foi considerado dados da pesquisa. Para inferir o movimento de pesquisa da pesquisadora, foram consideradas as observações atribuídas à pesquisadora nas etapas da pesquisa. Para a compreensão do movimento investigativo, considerou-se a trajetória reflexiva da pesquisadora ao longo de todas as etapas

do estudo, articulando os eixos temáticos à sua vivência pessoal da pesquisa e suas raízes na agricultura familiar.

Para analisar as contribuições da história virtual do conceito para o ensino de conceitos geométricos, dialogamos com a professora regente da turma para compreender suas observações acerca das contribuições de tal recurso metodológico. A etapa final de sua participação na pesquisa consistiu nesse diálogo, no qual ela avaliou de forma qualitativa as contribuições do recurso metodológico para o ensino de geometria.

Visando atender ao objetivo da pesquisa, foram analisados os dados construídos de forma qualitativa, fundamentando-se nos conceitos da AOE, buscando compreender as manifestações dos elementos teóricos na narrativa do colono, as observações referentes ao movimento investigativo da pesquisadora, e como a dinâmica das aulas com a história virtual do conceito, as questões desencadeadoras e as situações de ensino contextualizadas foram observadas pela professora de matemática.

Observou-se o perfil da professora de matemática regente da turma, que possui aproximadamente 15 anos de experiência docente, ela é licenciada em matemática (UEPG, 2007), tem mestrado pela UFPR, (ProfMath), e uma segunda graduação em Engenharia Industrial Madeireira (UFPR). Iniciou a docência em 2010 como professora substituta no Instituto Federal de Brasília (IFB), por dois anos. Retornou ao Paraná e atuou em dois colégios particulares em Campo Largo/PR, e na rede de ensino estadual do Paraná. Em 2013, prestou o concurso do estado do Paraná. Atuou nessas escolas até novembro de 2023, foi quando iniciou no Instituto Federal do Paraná (IFPR), nomeada para o cargo de professor da educação básica, técnico e tecnológico.

Para inferir as falas dessa professora de matemática, optou-se por realizar uma desconstrução de suas falas, visando à identificação de tópicos relevantes para o objetivo da pesquisa. Para isso, a conversa foi dividida e nos trechos foram identificados eixos temáticos, identificando os trechos que convergiam dentro de algum determinado tema.

Considerando a entrevista com o colono, procuramos em sua narrativa manifestações de elementos definidos nos eixos temáticos.

Para analisar o movimento investigativo, considerou-se a trajetória reflexiva da pesquisadora ao longo de todas as etapas do estudo.

O critério de definição dos eixos temáticos baseou-se na identificação de tópicos recorrentes na teoria que apresentavam convergência com os dados construídos, permitindo a organização da análise em subdivisões. Esses tópicos foram inicialmente identificados e testados como possíveis eixos temáticos. Após a identificação de indícios preliminares de

convergência com os dados eles foram definidos como um eixo temático a ser analisado nesta pesquisa. Feito isso, os eixos temáticos selecionados foram analisados buscando suas manifestações nos dados da pesquisa.

A partir dessa definição, foram estabelecidos 6 (seis) eixos temáticos. Esses eixos temáticos, identificados a partir do contexto da AOE, estão apresentados no Quadro 2 abaixo:

Quadro 2 – Eixos temáticos identificados

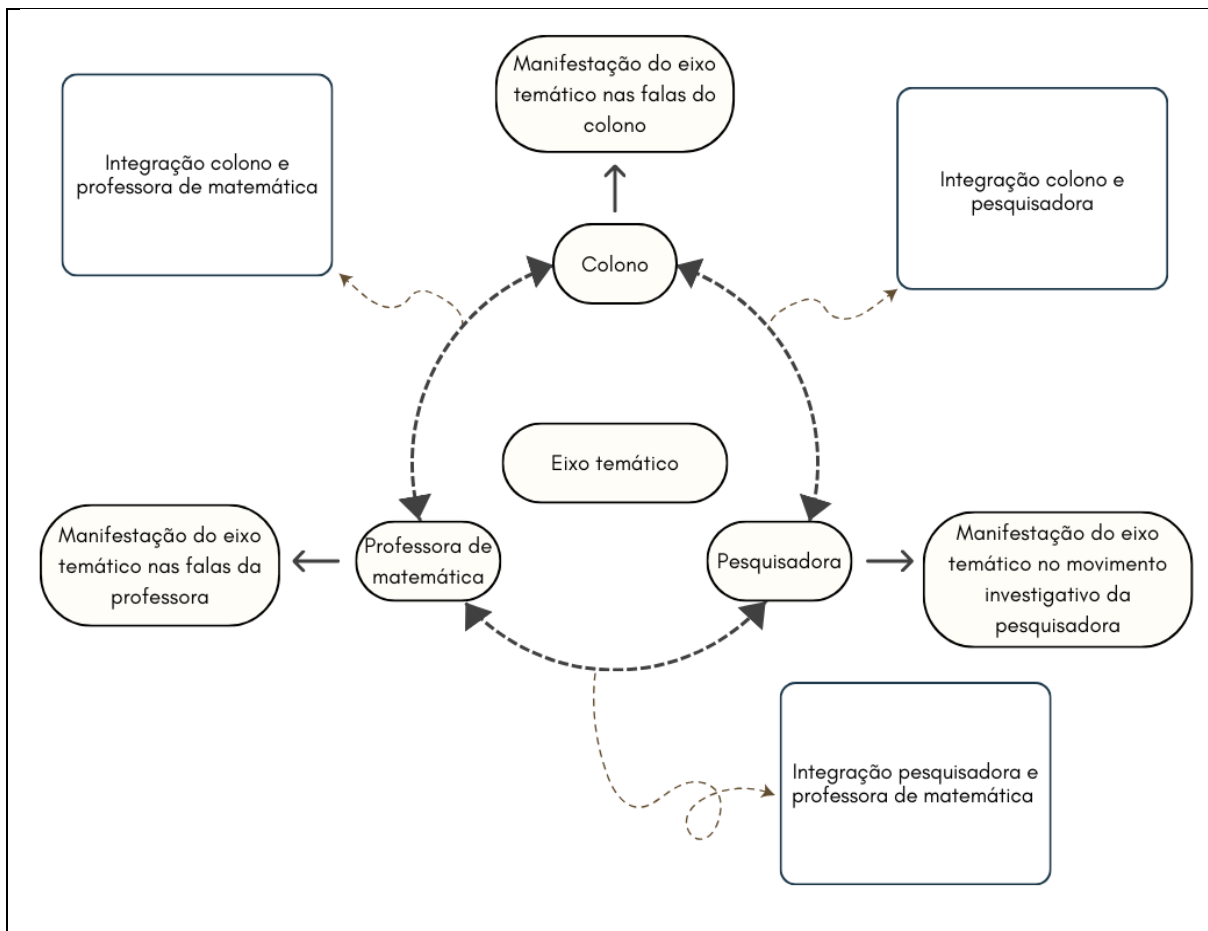
Necessidades geradoras de motivos
Sentido Pessoal
Aspectos do movimento lógico-histórico
Gênese do conceito
Mobilização para a ação
Coletividade

Fonte: Elaborado pela autora (2025).

Ao final das análises em cada um desses eixos, eles foram validados e sintetizados por meio da triangulação entre as 3 (três) fontes de dados: a narrativa colhida na entrevista com o colono, as observações manifestadas na fala da professora e o movimento investigativo da pesquisadora.

Visando apresentar a integração dos dados, ao final da análise de cada eixo temático, consta um quadro, seguindo a estrutura conforme apresenta-se no Quadro 3 seguinte.

Quadro 3 – Síntese dos eixos temáticos



Fonte: Elaborado pela autora (2026).

Cada quadro sintetiza a análise de cada eixo temático, evidenciando como os elementos teóricos se manifestaram na narrativa do colono, nas falas da professora de matemática e no movimento investigativo da pesquisadora. Por meio dos esquemas visuais, apresenta-se a convergência dessas três fontes de dados, utilizando setas nos esquemas para representar os elos de integração entre os dados.

3 DESENVOLVIMENTO DA PESQUISA

Neste capítulo, estão detalhadas as etapas metodológicas seguidas para a construção dos dados, visando alcançar o objetivo proposto por este estudo. O desenvolvimento da pesquisa foi estruturado em quatro etapas que se complementam, conforme detalhadas nas subseções a seguir.

3.1 Entrevista com colono

Inicialmente, foi estruturado um roteiro com questões norteadoras (Apêndice A) para a entrevista com colonos da região norte catarinense, com o objetivo de identificar o uso da geometria nas práticas agrícolas, seus aspectos culturais e históricos e conhecimentos geométricos desenvolvidos na prática cotidiana de seu trabalho.

Após a formulação do questionário para a entrevista com colonos, esse foi submetido à revisão e aprovação da professora de matemática, que o considerou adequado para a construção da narrativa.

O colono convidado atua na lavoura na região norte catarinense e foi considerado apto a participar e contribuir com seus conhecimentos para a pesquisa por possuir amplo conhecimento em 51 anos de experiência na agricultura, apropriado desde os seus 12 anos de idade.

A conversa com o colono aconteceu no dia 25/01/2025, em sua residência que fica no interior do município de Porto União, SC, na localidade do distrito de São Miguel da Serra. A conversa estabelecida com o colono ocorreu com fluidez e espontaneidade. Após a conversa, o colono apresentou sua propriedade, cujo terreno é característico da região norte catarinense por ser acidentado ou dobrado, apresentando vários morros e inclinações.

Durante a entrevista, suas falas foram registradas via gravação de áudio. A transcrição da entrevista aconteceu no ato da conversa, por meio da plataforma online TurboScribe (Apêndice B). Em conformidade com os procedimentos éticos da pesquisa, o colono foi informado sobre seu direito de desistir de participar a qualquer momento e de não responder a qualquer pergunta, garantindo sua participação voluntária.

A narrativa com as informações obtidas na entrevista foi considerada suficiente para a extração de dados necessários e para a construção do contexto da história virtual do conceito, a serem utilizados no ensino de geometria. Desse modo, não foi necessário entrevistar um segundo colono para elencar mais dados, uma vez que os objetivos da construção dos dados

foram alcançados com o participante selecionado e forneceram a base para o desenvolvimento da história virtual do conceito.

3.2 Planejamento das aulas e criação da história virtual do conceito

A organização e a construção da história virtual do conceito tiveram como base as informações preliminares sobre o currículo, conteúdos e o planejamento da disciplina, informados pela professora de matemática em um momento anterior ao desenvolvimento das aulas, para a turma do Ensino Médio. Com essa informação, foram selecionados os conceitos matemáticos a serem inseridos na história virtual do conceito e abordados nas questões desencadeadoras. Os conceitos a serem ensinados que mais se aproximavam da prática do colono foram os conteúdos de revisão de conceitos geométricos para o 1º ano do Ensino Médio. Os conceitos geométricos definidos para o ensino foram: unidade de medida de área, medida de ângulos, Teorema de Tales, conversão de unidades de medidas, perímetro, semelhança de triângulos e Teorema de Pitágoras.

Esses conteúdos estavam previstos para serem ensinados logo no início do ano letivo, para meados de abril de 2025. Em tempo, a partir da definição dos conceitos matemáticos a serem ensinados, foi construída a história virtual do conceito intitulada: Um fim de semana de descobertas sobre geometria na agricultura do norte catarinense, que narra um fim de semana do convívio de Carlos e de seu avô Sebastião.

Pensando que os estudantes se sentissem representados, a história foi construída em torno de Carlos, um jovem de 15 anos que vive na cidade e visita seus avós no interior. A escolha do personagem da mesma faixa etária da turma do 1º ano do Ensino Médio buscou criar um sentido pessoal, na tentativa de que os estudantes acompanhassem as descobertas de Carlos como se fossem as suas. A história apresenta Carlos como alguém curioso e questionador, características que visaram tirar o estudante da posição de simplesmente acompanhar a leitura da história para colocá-lo em atividade.

A história foi ambientada na região geográfica norte catarinense, incorporando o vocabulário e a cultura dos colonos, com a utilização de termos comuns da região, e logo no início da história pensou-se em apresentar o relevo no contexto da história virtual do conceito, apresentando ao estudante o cenário de atuação do colono.

A história virtual do conceito foi elaborada para ser apresentada em segmentos, com pausas estratégicas no decorrer da leitura destinadas à introdução de uma questão desencadeadora ou situação de ensino, às discussões e resolução dos problemas pelos

estudantes. Durante essas pausas, os estudantes tinham um tempo para refletir e discutir as questões propostas, sendo incentivados a tentar resolver os problemas coletivamente. Após a socialização dos resultados, a professora apresentava formalmente o conceito a ser ensinado, seguida pela entrega de tarefas. Feito isso, seguia-se a leitura da história virtual do conceito até o surgimento de uma nova questão desencadeadora ou alguma situação de ensino. Esse ciclo de leitura da história, surgimento de um problema desencadeador (questão desencadeadora), discussão, resolução, formalização do conceito e situações de ensino se repetiu ao longo de toda a história virtual do conceito construída.

O planejamento das aulas contou com a colaboração da professora de matemática e ocorreu em duas etapas. Inicialmente, a pesquisadora elaborou uma versão prévia do plano e da história virtual do conceito. Em seguida, durante um encontro presencial na escola, ambas aperfeiçoaram o material. Nessa fase, a professora auxiliou na seleção dos conceitos geométricos para as questões desencadeadoras e sugeriu algumas situações de ensino.

Esse processo de aperfeiçoamento do planejamento das aulas e da construção da história virtual do conceito ocorreu por meio de um encontro presencial realizado no campus do IFPR, no qual a pesquisadora e a professora de matemática estabeleceram um diálogo. Essa etapa específica não foi gravada, caracterizando-se como um momento de trabalho conjunto em que ambas se sentaram para analisar a proposta inicial, dialogando e reformulando as questões desencadeadoras e as situações de ensino para que melhor se adequassem ao objetivo da pesquisa e às demandas pedagógicas.

O planejamento foi reformulado com todas as considerações apontadas e o planejamento final (Apêndice C), que teve como objetivo organizar o ensino por intermédio da história virtual do conceito, passou pela aprovação da professora de matemática, que o considerou pronto para ser trabalhado na sala de aula.

3.3 Desenvolvimento das aulas

As aulas sobre a história virtual do conceito ocorreram em 4 aulas de 51 minutos, conforme planejado. O planejamento era de ter 2 aulas no primeiro dia (14/04/2025). No entanto, devido a uma alteração no cronograma da escola, o planejamento precisou ser ajustado, resultando na distribuição das 4 aulas nas seguintes datas: 14/04/2025 (1 aula), 16/04/2025 (1 aula), 23/04/2025 (1 aula) e 28/04/2025 (1 aula). Assim, as 4 aulas planejadas para o desenvolvimento da história virtual do conceito foram integralmente realizadas.

A turma estava composta por 42 estudantes que ingressaram na escola por meio de um processo seletivo, vindos de diversas escolas da região, tanto públicas quanto particulares, e de diferentes municípios do Paraná e de Santa Catarina.

No decorrer das aulas foram apresentados slides para ilustrar e contextualizar a história virtual do conceito, elaborados com auxílio da inteligência artificial GEMINI e do site Prezi (Apêndice D).

Previamente, a pesquisadora disponibilizou à professora o planejamento das aulas em formato impresso. De modo análogo, os estudantes receberam cópias contendo a história virtual do conceito, as questões desencadeadoras e as situações de ensino complementares. Tais materiais subsidiaram tanto a mediação pedagógica da professora quanto a interação dos estudantes com o conteúdo, facilitando a leitura da narrativa e a participação nas questões e nas situações de ensino propostas.

As aulas seguiram uma dinâmica, que envolveu a interação dos estudantes com a leitura da história virtual do conceito, em que os estudantes voluntariamente representavam os personagens na leitura ou quando não houve voluntários, as falas foram atribuídas pela ordem em que os estudantes ocupavam na sala de aula. Durante a leitura, algumas questões desencadeadoras foram lançadas para promover discussões, nesses momentos, as leituras eram pausadas para as contextualizações, discussões e as resoluções das situações de ensino. Nesse processo, a professora de matemática atuava como introdutora das discussões e era responsável pelas explicações dos conteúdos e conceitos de geometria, bem como realizava as resoluções das situações de ensino na lousa. Em complemento, a pesquisadora intervinha para adicionar contextualização sobre a cultura dos colonos entre os conteúdos abordados, em algumas situações de ensino pontuais e realizava a apresentação dos slides em conformidade com o avanço da história virtual do conceito, assegurando que o desenvolvimento das aulas ocorresse conforme o planejamento.

A primeira aula iniciou-se com a apresentação da pesquisadora e da proposta das aulas subsequentes, destacando que o contexto das aulas se basearia em uma narrativa da vida real de um agricultor da região norte catarinense, conhecido como colono.

Na sequência, deu-se início à leitura da história. Três estudantes participaram da leitura, representando o narrador, Carlos e seu avô Sebastião.

Na sequência, serão apresentadas a história virtual do conceito desenvolvida, as pausas planejadas na leitura para as discussões geradas pelas questões desencadeadoras e as situações de ensino complementares.

Na Etapa 01 da história virtual do conceito, apresentada no Quadro 4, a questão desencadeadora gerada tem o intuito de desencadear a aprendizagem do conceito de unidade de medida de área, conforme segue:

Quadro 4 - Etapa 01 da história virtual do conceito – Apresentando a propriedade dos avós de Carlos

Um fim de semana de descobertas sobre geometria na agricultura do norte catarinense

Narrador: Carlos, um menino de 15 anos que vive com seus pais na cidade, passou um final de semana na casa de seus avós Sebastião e Maria que moram no interior de Porto União/SC.

Narrador: Seu avô, popularmente conhecido como Seu Bastião na região onde mora, trabalha desde a juventude na lavoura. Comumente as pessoas dessa região que trabalham nesse tipo de atividade são chamadas de colonos.

Narrador: Sua avó, dona Maria, cuida dos afazeres da casa e ajuda seu esposo nas lidas da propriedade quando é pico de plantio ou de colheita.

Narrador: Seus avós moravam em uma propriedade muito linda, com muito verde e muitos animais. A propriedade do casal se destaca por conter uma paisagem cheia de morros e montanhas, aliás nessa região onde vivem quase todas as propriedades são desse tipo.

Fonte: Elaborado pela autora (2025).

Logo no início da história virtual do conceito, foi apresentado o cenário da propriedade dos avós de Carlos, caracterizada por ser uma paisagem com muitos morros e inclinações, popularmente descrita como terreno dobrado. Para contextualizar, a pesquisadora lançou a questão para diálogo: Alguém aqui conhece alguma propriedade assim? Este momento permitiu que os estudantes compartilhassem suas experiências e observações sobre essas propriedades com essas características semelhantes na região. A pesquisadora complementou a discussão apresentando, em slides (APÊNDICE D), foto desse tipo de propriedade, obtida no dia da sua conversa com o colono entrevistado, mostrando a realidade do relevo local e fornecendo uma compreensão mais visual do contexto da história virtual do conceito. A Figura 3 abaixo, apresentada no slide em sala de aula, ilustra um exemplo de terreno dobrado característico da região norte catarinense.

Figura 3 - Exemplo de terreno dobrado



Fonte: Foto tirada pela autora no terreno do colono entrevistado (2025).

Esse termo “terreno dobrado” foi inserido na história virtual do conceito, pois foi um termo que o colono falou bastante em sua narrativa, considerado um termo comum de seu cotidiano.

Após esse momento de diálogo com os estudantes, foi dada a continuidade na leitura da etapa 01 da história virtual do conceito, conforme segue no Quadro 5.

Quadro 5 - Continuação da etapa 01 da história virtual do conceito – Colheita de milho e unidade de medida de litro de chão

Narrador: Era um sábado ensolarado e frio do mês de junho, Seu Bastião tinha que ir à lavoura para realizar a colheita de milho, e Carlos, um menino muito ativo, questionador e curioso pediu a ele para ir junto.

Avô: Claro Carlinhos, vou adorar sua companhia.

Narrador: Disse o vô muito feliz.

Narrador: Chegando na lavoura, Carlos começou a admirar a paisagem local, que era rodeada de morros, e logo iniciou com sua sabatina de questionamentos ao avô.

Narrador: Seu Bastião já sabia que seu fim de semana seria de muita aula de sua vida para seu neto, que sempre que passava alguns dias de férias com eles era muito questionador, desde que aprendera a falar.

Carlos: Vô, quanto milho! Posso ajudá-lo?

Narrador: Explanou o menino admirado.

Avô: Claro, Carlos!

Narrador: Enquanto seu Bastião passava colhendo o milho que já estava maduro e seco, que seria utilizado para o trato de animais, Carlos foi ajudando e conversando com ele:

Carlos: Vô, aprendi na escola que a área de terra pode ser medida, sabia?

Avô: Sim, sei sim meu neto, aqui utilizo algumas formas de medidas para medir a propriedade e os espaços de plantio.

Carlos: Que legal! Me conte mais sobre isso! Quais medidas que usa?

Avô: Para medir esses espaços de terra, utilizo o hectare, que 1 hectare corresponde a 10.000 m².

Narrador: Seu Bastião aproveita para compartilhar suas experiências sobre a evolução da agricultura ao longo do tempo:

Avô: Antigamente medíamos os espaços de terra com a unidade de medida de litros de chão; os espaços a serem medidos precisavam de uma medida padrão menor, já que o trabalho era mais manual e não rendia tanto quanto hoje em dia.

Narrador: Popularmente, entre os colonos da região foi e é muito utilizada a unidade de medida “litros de chão”, mas que na verdade corresponde à unidade padrão de medida litros de terra, que correspondem a 605 m².

Fonte: Elaborado pela autora (2025).

Dando uma pausa na leitura da história virtual do conceito, abordou-se o movimento lógico-histórico do conhecimento sobre a capacidade de litro de semente para o plantio em litro de chão. Foi explicado que litro de chão foi uma medida popular na região norte catarinense, correspondendo a aproximadamente 605 m² e que essa medida era utilizada em tempos passados, quando o trabalho agrícola era predominantemente manual e menos produtivo, o que demandava unidades de medida menores. Essa explicação foi dada a partir do que o colono contou. A ilustração dessa parte em slide, feita por imagens geradas por inteligência artificial, e buscou proporcionar uma melhor compreensão da explicação e da evolução das técnicas agrícolas, e consta da Figura 4, abaixo.

Figura 4 - Plantando 1 litro de sementes



Fonte: Elaborado pela autora (2025).

Adicionalmente à explicação, foi apresentada uma definição de litro de chão de Magela (2018) que ia ao encontro do que estava se ensinando, conforme consta no Quadro 6.

Quadro 6 - 1 litro de sementes comparado a 1 litro de chão

Para medirmos a extensão de terra por meio do litro, enchemos com sementes um recipiente de 1 litro de capacidade e colocamos 5 ou 6 grãos por cova. A área plantada com todas as sementes é denominada 1 litro de terra. Essa medida não é precisa, pois varia de acordo com o número de grãos por cova e o tamanho do grão. Usualmente, 1 litro de área equivale a 600 m².

Fonte: Magela (2018, p. 22).

Após esse momento de diálogo com os estudantes, foi dada a continuidade na leitura da etapa 01 da história virtual do conceito, conforme Quadro 7.

Quadro 7 - Continuação da etapa 01 da história virtual do conceito – Tamanho da propriedade de Seu Bastião e surgimento de uma questão desencadeadora

Carlos: Vê, qual o tamanho total da sua propriedade?

Narrador: Pergunta Carlos curioso!

Avô: Essa propriedade contém 10,8 hectares! Grande né meu neto, porém como o terreno é muito “dobrado” divido ele em várias culturas de plantios e criações de diversos animais.

Carlos: O que significa terreno dobrado, vô?

Avô: Ah, isso aqui na região é muito comum quando queremos dizer que o terreno é acidentado, ou seja, cheio de inclinações por causa dos morros!

Narrador: E como faz para calcular a terra em hectare ou litro de chão? Pensou Carlos, e começou a fazer contas mentalmente, até que teve uma brilhante ideia!

Questão desencadeadora: *Qual foi a ideia que Carlos pôde ter?*

Fonte: Elaborado pela autora (2025).

Dando sequência ao planejamento da aula e à leitura da história virtual do conceito, chegou-se à primeira questão desencadeadora: **Qual foi a ideia que Carlos pôde ter em relação a como calcular a terra em litro de chão ou hectare?**

Nesse momento, os estudantes tiveram um tempo para refletir e discutir, sendo incentivados a tentar resolver coletivamente a questão com a intervenção da professora de matemática. O principal objetivo dessa questão era que os estudantes compreendessem o conceito de metro quadrado (m²) como a unidade padrão do Sistema Internacional de Unidades para medir áreas. Foi explicado que, a partir do metro quadrado, compõem-se unidades de medidas maiores, utilizados para o cálculo de terrenos destinados à plantação (hectare e litros de chão utilizados no contexto da história).

A situação de ensino da questão foi transformar os 10,8 hectares da propriedade do avô em metros quadrados e, em seguida, calcular quantos litros de terra caberiam nessa quantidade de hectares. Essa situação de ensino visava fazer com que os alunos notassem como o litro de terra, sendo uma medida de área menor, media-se porções menores de terra, em contraste com as medidas maiores utilizadas hoje em dia devido à mecanização agrícola.

Na tentativa de evidenciar o movimento lógico-histórico do conceito de unidade de medida de área, buscou-se apresentar nessa etapa da história virtual do conceito, como as necessidades humanas de quantificar o espaço para o plantio evoluíram conforme o conhecimento das técnicas e ferramentas mudaram. A narrativa do colono contribuiu para isso, sendo introduzido na história alguns elementos citados por ele.

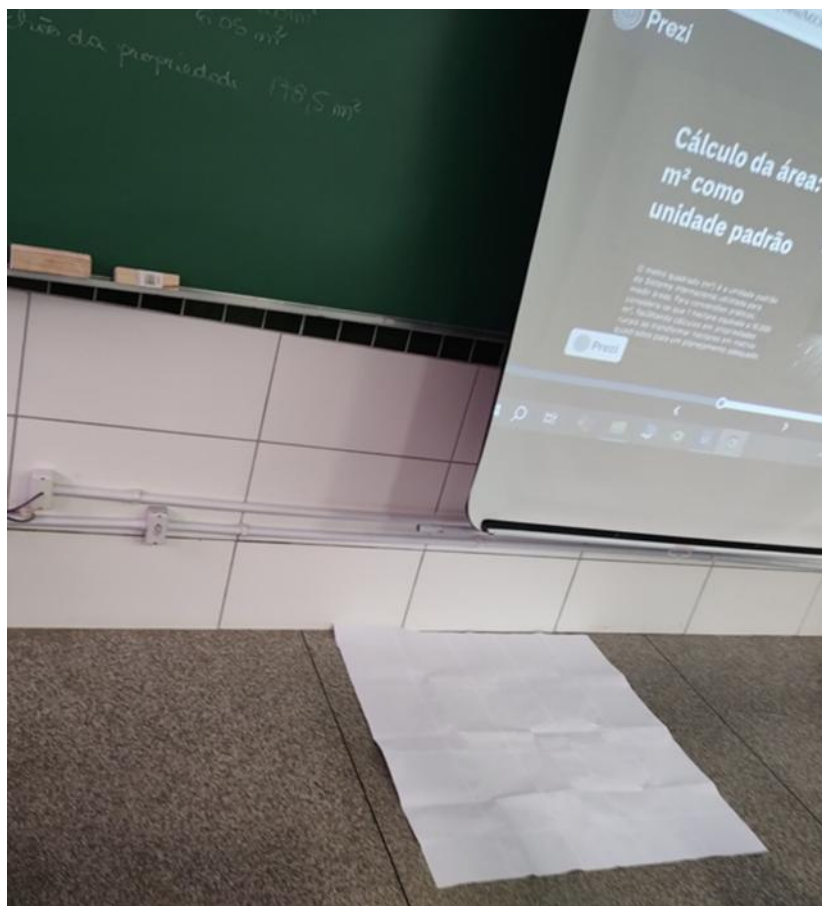
Considerando que a lida⁴ do colono exige o uso constante de unidades de medida, sua inclusão no enredo da história virtual do conceito tornou-se importante para evidenciar o movimento lógico-histórico da geometria, indo ao encontro da necessidade de revisão desse conceito previamente planejado pela professora para a turma.

Portanto, a inserção dos dados contidos na narrativa do colono na história buscou conduzir os estudantes à compreensão dos nexos conceituais, revelando as relações essenciais que fundamentam a unidade de medida de área e conectando os modos de pensar à gênese das necessidades humanas manifestadas na lida na lavoura.

Para efetivar a compreensão pelos estudantes das dimensões de um metro quadrado, a pesquisadora interveio no andamento da aula, apresentando um exemplo com um quadrado construído com folhas do tamanho A4 coladas, medindo 100 cm x 100 cm, permitindo aos estudantes uma visualização da unidade padrão de medida de área. A seguir, na Figura 5, consta a foto que ilustra essa explicação em sala de aula.

Figura 5 - Explicação de m²

⁴ Lida: termo comum da região norte catarinense e significa o trabalho do colono, que está relacionado às atividades diárias de cultivo e manejo da terra realizadas por ele em sua propriedade.



Fonte: Elaborado pela autora (2025).

Complementando essa explicação, foi feita a simulação do corte desse quadrado de 1 m^2 ao meio e as metades representadas lado a lado para formar uma figura retangular. Em seguida, os estudantes foram questionados pela pesquisadora se a nova figura retangular ainda conteria a área de 1 m^2 . A maioria dos estudantes afirmou que a área da nova figura deixaria de ser 1 m^2 . Foi explicado que a transformação da forma de uma figura não altera sua área total, e que a conversão para cm^2 poderia comprovar essa constatação.

Foram apresentadas outras duas situações de ensino contextualizadas a partir da necessidade humana, para os estudantes praticarem e resolverem, conforme consta no planejamento (Apêndice C). Primeiro foi exemplificado para a turma quantos metros quadrados possui a sala de aula, supondo que a sala tenha dimensões de 8 metros de largura por 6 metros de comprimento. Essa situação foi explicada e resolvida pela professora na lousa.

E a segunda situação de ensino apresentada para a resolução pelos estudantes foi a seguinte, apresentada no Quadro 8:

Quadro 8 – Situação de ensino para resolução pelos estudantes

Supondo que Seu Bastião vai construir um paiol para armazenar o milho que está colhendo e para isso vai precisar de madeiras que são vendidas num comércio da região. Esse comércio vende a quantidade de madeiras que são serradas e usadas para piso em metros quadrados. Quantos m^2 de madeira seu Bastião precisará comprar para seu paiol, sendo que o paiol medirá 7,5 metros de largura por 8,75 metros de comprimento?

Fonte: Elaborado pela autora (2025).

A professora, por sua escolha pedagógica, não permitiu o uso de calculadoras ou qualquer outra forma de auxílio para a resolução das situações de ensino. Ela justificou essa decisão aos estudantes, explicando que o objetivo era prepará-los para avaliações externas, como exames do ENEM e concursos, nos quais esses recursos não são permitidos. A maioria dos estudantes chegou ao resultado esperado de $65,63 m^2$.

Após a resolução da situação de ensino, deu-se continuidade à leitura da história virtual do conceito. Na etapa 02 da história, apresentada no Quadro 9, a questão desencadeadora gerada teve como objetivo desencadear a aprendizagem do conceito de Teorema de Tales.

Quadro 9 - Etapa 02 da história virtual do conceito – Distância no plantio e aproveitamento do terreno com surgimento de uma questão desencadeadora

Narrador: Seu Bastião, com sua vasta experiência na lida da lavoura, explicou a Carlos esse conceito de m^2 como unidade padrão para a medição de áreas. Parou a colheita por um instante, pegou uma vareta e desenhou um quadrado na terra.

Avô: Está vendo um quadrado, Carlos? Esse quadrado quando mede na lateral dele, 100 cm, que equivale a 1 metro tem de área $1 m^2$.

Carlos: Entendi vô!! Tô adorando nossa conversa!

Narrador: Continuando no trabalho, agora o que chamou a atenção de Carlos foi o plantio do milho, tudo enleirado perfeitamente, e imediatamente Carlos pergunta para seu avô:

Carlos: Vô, como pode essas leiras de milhos serem tão perfeitas?

Avô: Ah meu neto querido, isso quem fez perfeito assim foi o trator. Na hora de plantar, programo a plantadeira do trator para que coloque as sementes na terra na distância de cada leira de 70 centímetros, e assim nascem as sementes e se formam os pés de milhos nessas distâncias e ficam perfeitamente nessas leiras.

Carlos: E antigamente, quando tudo era manual?

Avô: Antigamente era utilizada uma máquina chamada pica-pau, e essa distância entre leiras era maior, de aproximadamente 1 metro entre elas. Com o passar do tempo, aprendeu-se que a distância entre as leiras poderia ser menor de maneira a aproveitar melhor o terreno.

Carlos: Então antigamente precisava de mais terras para colher a mesma quantidade de milho?

Narrador: Seu avô concordou com a cabeça, mas Carlos aquietou-se e começou a fazer contas mentalmente para tentar entender se isso que havia perguntado realmente estava correto.

Questão desencadeadora: *E então, vamos tentar acompanhar Carlos em seu raciocínio?*

Fonte: Elaborado pela autora (2025).

Nesse trecho da leitura da história virtual do conceito foi apresentada uma imagem da ferramenta mencionada, alguns estudantes se manifestaram em conhecer ou ter visto ela. Segue abaixo a Figura 6 apresentada em slides aos estudantes.

Figura 6 - Ferramenta antiga de plantio de sementes: “pica-pau”



Fonte: Foto tirada pela autora no dia da entrevista com o colono (2025).

Nessa pausa da leitura foram conduzidos os estudantes à segunda questão desencadeadora: **Antigamente precisava-se de mais terras para colher a mesma quantidade de milho?**

A questão foi proposta para que a turma acompanhasse o raciocínio de Carlos quando ele indagou se, no passado, era necessária mais terra para colher a mesma quantidade de milho, devido ao espaçamento maior entre as leiras.

Considerando os elementos na história virtual do conceito de que antigamente o espaçamento entre as linhas de plantio de milho era de 1 metro e hoje, com o uso de novas técnicas e maquinário, esse espaçamento foi reduzido para 70 centímetros. Foi orientada pela professora essa questão, para motivar o raciocínio dos estudantes, introduzindo uma nova questão visando facilitar o entendimento: Em um terreno de 100 metros de largura, quantas linhas de milho a mais podem ser plantadas hoje em comparação com o passado?

Os estudantes tiveram um tempo para discutir suas hipóteses coletivamente e realizarem os cálculos, buscando chegar ao resultado esperado.

A professora de matemática foi fundamental nesse processo. Ela realizou a resolução da questão na lousa, explicando os conceitos e os cálculos envolvidos. Para os estudantes que não conseguiram chegar ao resultado, a resolução na lousa foi realizada, permitindo que copiassem e acompanhassem a explicação. No Quadro 10 abaixo, apresenta-se a resolução da situação de ensino.

Quadro 10 - Resolução da situação de ensino

Antigamente: 1 metro = 100 cm. Número de linhas = $10000 \text{ cm} / 100 \text{ cm} = 100$ linhas

Atualmente: 70 centímetros. Número de linhas = $10000 \text{ cm} / 70 \text{ cm} = 142,86$ linhas

Diferença: $142 - 100 = 42$ linhas

Resposta: Podem ser plantadas 42 linhas a mais de milho atualmente em comparação com o passado.

Fonte: Elaborado pela autora (2025).

Foi contextualizado como o espaçamento de 1 metro no passado e 70 centímetros atualmente influenciava a quantidade de linhas que podiam ser plantadas em uma mesma largura de terreno, confirmando que a redução do espaçamento realmente permite plantar mais milho por área.

Essa situação de ensino foi elaborada com o intuito de mostrar que o conhecimento não é estático. Ao comparar o plantio manual antigo com o atual, os estudantes puderam observar a evolução da otimização de espaços. Em complementação, a pesquisadora interveio no andamento da aula, justificando o porquê de isso ter ocorrido, em conformidade com o que relatou o colono, isso ocorreu principalmente pelo avanço do conhecimento que ele desenvolveu ao longo dos anos. A narrativa do colono foi inserida na história virtual do conceito para demonstrar o movimento lógico-histórico da matemática, na tentativa de fazer com que os estudantes compreendessem que o conhecimento não é algo pronto e acabado, mas sim o resultado de um processo de aperfeiçoamento movido pelas necessidades humanas.

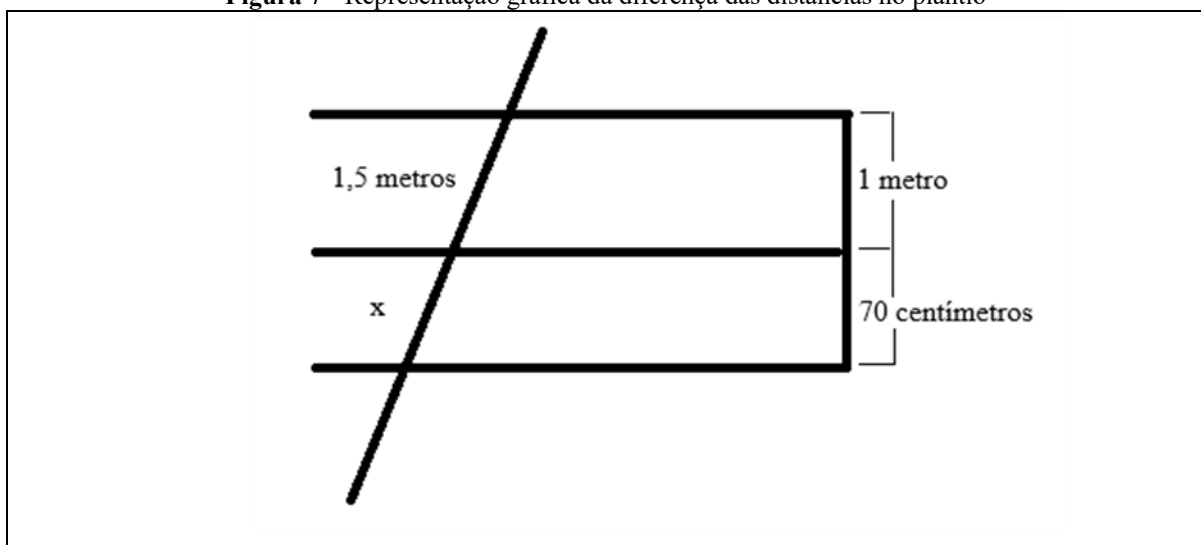
Para uma segunda situação de ensino desse contexto, foi simulada uma situação na qual os estudantes utilizariam o conceito de Teorema de Tales para resolver. Essa representação incluía retas paralelas, simulando as linhas de plantio, e transversais, que seria a largura do terreno e um carreiro diagonal que cortava as leiras, e os estudantes deveriam reproduzir os

desenhos em seus cadernos a partir das instruções dadas. O desenho que os estudantes reproduziram está conforme a representação gráfica constante na Figura 7 abaixo.

Em seguida foi proposta uma situação de ensino para que os estudantes tentassem resolver: Supondo que um carreiro⁵ corta a linha de plantio de 1 metro na diagonal na distância de 1,5 metros, qual a distância que esse carreiro corta a leira de 70 cm?

Foi realizado um esboço gráfico representando as leiras de plantio de antigamente e de hoje em dia, bem como a representação do carreiro. O esboço foi feito na lousa pela professora e apresentado no slide pela pesquisadora, conforme segue na Figura 7.

Figura 7 - Representação gráfica da diferença das distâncias no plantio

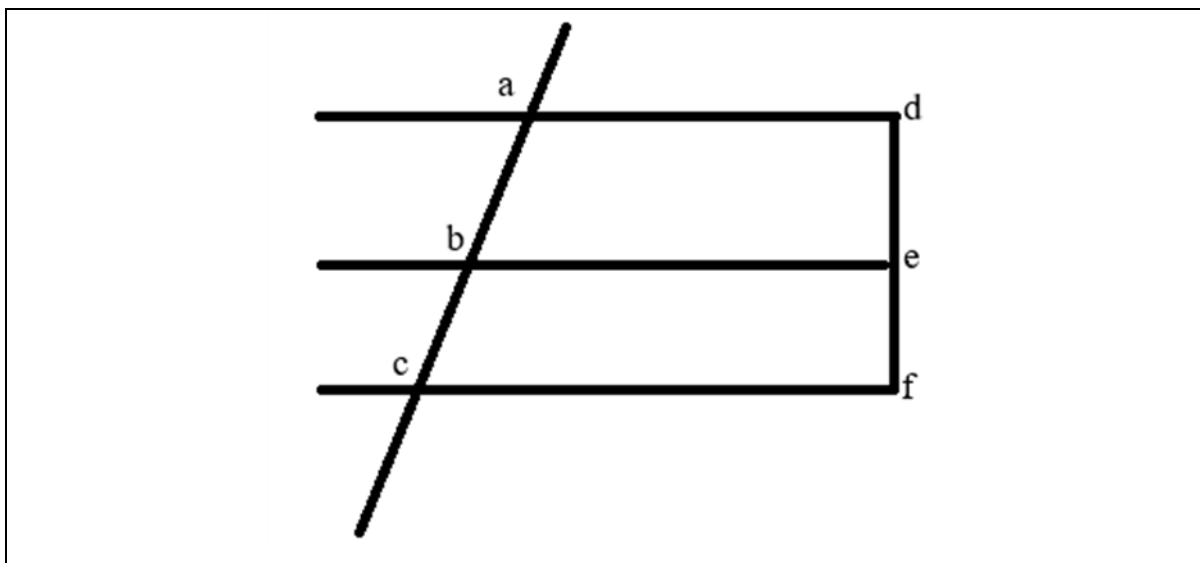


Fonte: Elaborado pela autora (2025).

Adicionalmente, foi solicitado para identificarem os pontos onde as linhas de plantio interceptam o lado do terreno e o carreiro *a*, *b*, *c*, *d*, *e* e *f*, conforme o 2º esboço abaixo, Figura 8, e foi retomada a definição de segmento de reta. Os estudantes tiveram um tempo para tentar encontrar o resultado de 105 cm.

Figura 8 - Representação gráfica do contexto da situação de ensino

⁵ Carreiro: Popularmente conhecido na região como os caminhos, menores que estradas, que geralmente passam pessoas e animais, não usado para tráfego de veículos, portanto, são de menores larguras.



Fonte: Elaborado pela autora (2025).

A professora explicou que, conforme o Teorema de Tales, se um feixe de retas paralelas é cortado por duas transversais, os segmentos de reta entre as paralelas são proporcionais, desenvolvendo isso ao cálculo do problema da situação de ensino proposta.

Esse conceito ensinado foi detalhado pela pesquisadora no slide e pela professora na lousa. A professora de matemática resolveu a questão de diversas formas na lousa, para demonstrar essa proporcionalidade garantida pelo Teorema.

Aproveitou-se e foi resolvida a questão desencadeadora por meio do Teorema de Tales, considerando as proporções do espaçamento antigo e do espaçamento atual têm-se $100/70$, simplificando a resolução têm-se uma proporção de $10/7$ que resolvendo resulta em aproximadamente 1,42 e, portanto, se conclui, pelo Teorema que atualmente se planta 42 leiras a mais que antigamente num espaço de 100 metros.

Por ser um conteúdo de revisão, alguns estudantes se manifestaram que se lembravam desse conceito, mas muitos deles afirmaram ser a primeira vez que tinham aprendido, ou seja, não estudaram o conceito no ensino fundamental.

Após, foi dada continuidade à história virtual do conceito. Na etapa 03 da história, apresentada no Quadro 11, uma situação de ensino gerada teve como objetivo ensinar sobre conversão de medidas.

Quadro 11 - Continuação etapa 02 e etapa 03 da história virtual do conceito – Explorando medidas no terreno do Seu Bastião e uma situação de ensino

Carlos: Podem ser plantadas 42 linhas a mais de milho atualmente em comparação com o passado.

Avô: Exatamente meu neto!

Narrador: Confirma o avô sobre a questão de Carlos, demonstrando como a redução

do espaçamento entre as linhas de plantio aumenta o aproveitamento do terreno, ou seja, permite plantar mais milho em uma mesma área de terra.

Carlos: E como calcula a produção da colheita?

Avô: Eu calculo em saca, onde cada saca pesa 60 kg.

Carlos: E consegue calcular quanto vai colher, partindo do tanto de sementes que plantou?

Avô: Sim! Faço uma projeção estimada da colheita. Se eu plantar 20 kg de sementes em 1 hectare, vou colher em média 120 sacas. Mas essa é a média para os meus terrenos aqui, que são mais dobrados. Nas terras do meu compadre Tonho, que mora na várzea de um rio, que é um terreno plano, com terra melhor, ele colhe até o dobro de sacas por hectare!

Carlos: Se você plantasse milho em toda a sua propriedade, quantos quilos de milho você produziria? Estou imaginando o seu Tonho colhendo o dobro, é bastante milho!!

Narrador: Perguntou Carlos, enquanto admirava a plantação. Seu Bastião, com um sorriso no rosto, perguntou:

Avô: Diga-me você, Carlos, se eu plantasse milho em toda a propriedade, quantos quilos de milho você acha que eu produziria?

Narrador: Carlos ficou pensativo, imaginando os cálculos que teria que fazer para responder à pergunta do avô. Ele percebeu que a geometria e a matemática estavam presentes em cada detalhe da propriedade, desde a medição da área até o planejamento do plantio e da colheita.

Situação de ensino: *Como Carlos pode resolver essa questão que seu Bastião lhe propôs?*

Fonte: Elaborado pela autora (2025).

Os estudantes foram instigados pela situação de ensino: Como Carlos pode resolver essa questão que seu Bastião lhe propôs? Se referindo ao cálculo da produção de milho na totalidade da propriedade de Seu Bastião, que possui 10,8 hectares.

Essa situação propunha um problema matemático envolvendo o cálculo da produção de milho na totalidade da propriedade de Seu Bastião, solicitando que os estudantes determinassem a quantidade de quilos de milho e sua equivalência em sacas por metro quadrado e por litro de chão. Foram comentados alguns dados pelo colono, ele planta 20 kg de sementes de milho por hectare e colhe 120 sacas, sendo 1 saca igual a 60 kg. Seu compadre planta a mesma quantidade e colhe o dobro de sacas.

Adicionalmente, foram propostas outras situações de resolução similar para a resolutiva dos estudantes: Se o colono resolvesse plantar milho em toda a sua propriedade (10,8 hectares), quantos quilos de milho ele poderia produzir? Quantas sacas e quilos de milho ele colheria por metro quadrado e por litro de chão?

Como as situações de ensino exigiam um tempo de reflexão e elaboração, a aula foi concluída sem que houvesse tempo para a discussão completa da questão em sala. Assim, os

estudantes levaram a tarefa para resolver em casa, com o intuito de socializar os resultados e os diferentes meios de resolução no início da aula seguinte.

A segunda aula teve início conforme o planejado, com a socialização dos resultados e dos diferentes meios de resolução da situação de ensino proposta por Seu Bastião na aula anterior. Observou-se que a maioria dos estudantes não conseguiu executar a tarefa sozinha, diante disso, a professora de matemática conduziu a resolução das questões na lousa, com o auxílio dos estudantes que haviam conseguido resolver. A professora utilizou a regra de três para resolver todas as situações, retomando com os estudantes esse importante conceito que tinham acabado de revisar.

Prosseguindo com a história virtual do conceito e já na etapa 04 da história, apresentada no Quadro 12, a questão desencadeadora gerada teve como objetivo desencadear a aprendizagem do conceito de ângulo.

Quadro 12 - Etapa 04 da história virtual do conceito – A posição solar para determinar o tempo e questão desencadeadora

Narrador: Depois de horas na lida na colheita do milho, a barriga de Carlos já estava roncando de fome.

Carlos: Vô, será que já é meio-dia? Estou ficando com fome!

Vô: Ainda não, mas é quase!

Carlos: Vô, como você sabe, se nem olhou no relógio?

Avô: Pela posição do sol!

Carlos: Como assim, vô?

Avô: A sombra ainda não está muito próxima dos meus pés.

Carlos: Não entendi!

Avô: Antigamente as pessoas se baseavam no sol para saber as horas. Conforme a sombra ia fechando, aproximava-se do meio-dia. Quando a sombra chegava próxima aos pés, era meio-dia. E, quando a sombra começava a mudar de lado, já era a parte da tarde. Com base na sombra, a gente calculava o horário do dia.

Narrador: Carlos, começou a refletir sobre esse ensinamento de seu avô, tentando entender como isso era possível.

Questão desencadeadora: *Vocês conseguem entender por que isso é possível?*

Fonte: Elaborado pela autora (2025).

Nessa pausa, os estudantes foram instigados por uma nova questão desencadeadora: **Vocês conseguem entender por que isso é possível?** Esta questão está se referindo ao ensinamento de Seu Bastião ao seu neto sobre como determinar as horas através da posição solar e do comprimento da sombra.

Essa questão buscou fazer com que os eles entrassem em atividade, refletindo e dialogando sobre a observação de Carlos: o efeito da sombra estar próximo aos pés ao meio-

dia. Então partiu-se para o ensino de conceitos de medidas de ângulos. Para introduzir esse conceito, foi proposta uma questão para diálogo: Como a posição do sol era utilizada para determinar o tempo antes da utilização do relógio e como isso influenciava a vida das pessoas?

A explicação para essa discussão foi que, ao meio-dia, a sombra se “fechava” próximo aos pés, e o sol funcionava como um relógio natural, em que os ângulos dos raios solares ajudavam a marcar o tempo.

Foi perguntado aos estudantes, qual conceito matemático que estava atrelado a essa observação. Os estudantes pensaram até que alguém respondeu que seria o conceito de ângulos. Para demonstrar essa unidade, utilizou-se o transferidor, e cada estudante recebeu um para que pudesse visualizá-lo e compreendê-lo.

A situação de ensino subsequente foi elaborada pensando na compreensão do conceito. Uma experiência com uma lâmpada, simulando o sol, foi montada. Uma carteira foi posicionada na frente da sala de aula, as luzes foram apagadas e, com uma lâmpada de alta intensidade e um objeto em forma de prisma retangular sobre a carteira, foi reproduzido o movimento aparente do sol. Embora seja amplamente sabido que o movimento observado é resultado da rotação da Terra, e não do deslocamento do sol, a simulação foi concebida para replicar a visualização desse movimento.

A experiência começou com a lâmpada posicionada para simular o nascer do sol, e sua posição foi alterada gradualmente até que ela estivesse diretamente acima do objeto. À medida que a sombra diminuía de tamanho, aproximava-se do ponto que representava o meio-dia. A sombra mais curta, projetada “aos pés” do objeto, simbolizava o meio-dia solar. Em seguida, a simulação continuou em direção ao pôr do sol, e foi destacada para os participantes a importância de observar a mudança na sombra durante o movimento da lâmpada.

Posteriormente, a lâmpada foi fixada em uma posição específica, e os dados das medições foram construídos com o auxílio de uma régua. Essas medições foram utilizadas para desenhar um triângulo retângulo na lousa, onde cada lado representava, respectivamente, a altura do objeto, o comprimento da sombra e a linha que unia os dois pontos, neste contexto, foi tratada como a hipotenusa do triângulo retângulo. Utilizando um transferidor, os ângulos internos do triângulo foram medidos, o que serviu de base para o ensino dos conceitos de ângulos. Os estudantes registraram as observações e medições obtidas em seus cadernos.

Na Figura 9 abaixo, pode ser observada a execução da situação de ensino em sala de aula.

Figura 9 - Fotos da execução da situação de ensino

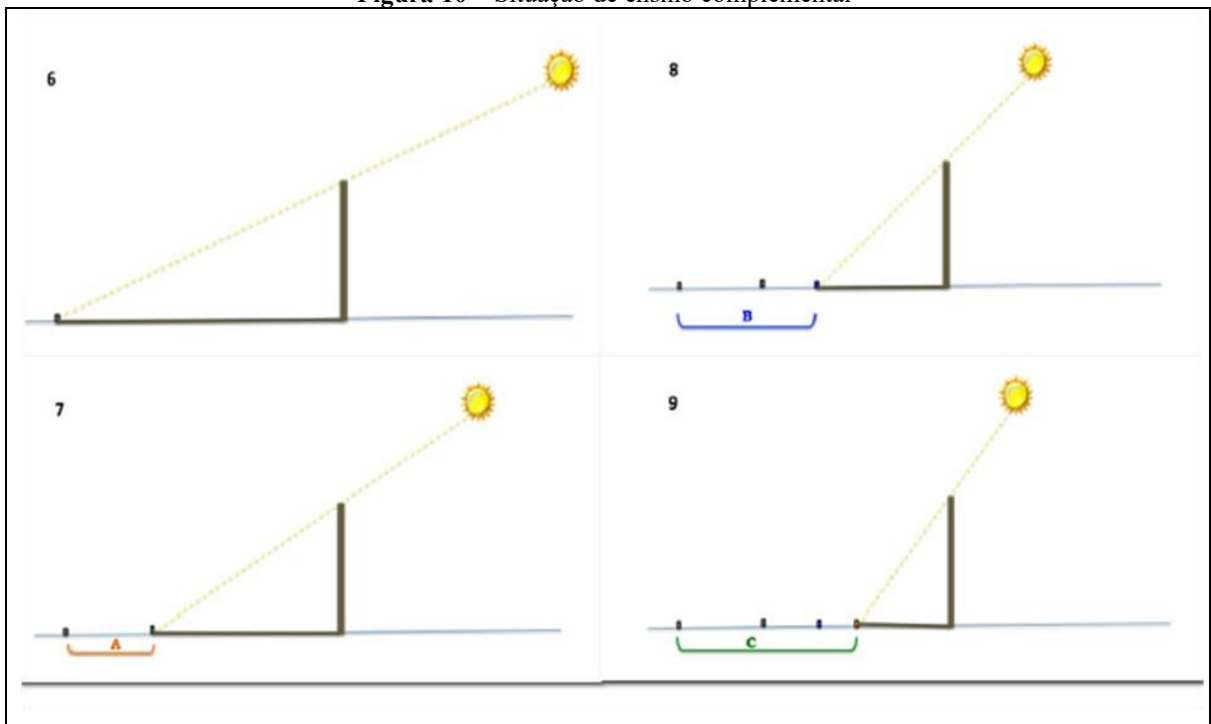


Fonte: Elaborado pela autora (2025).

Na sequência, foi proposta uma questão para diálogo: Como a posição do sol e o comprimento da sombra podem ser usados para determinar a hora do dia? Com base na experiência, os estudantes puderam refletir e discutir suas observações. A conclusão foi que cada mudança na posição da lâmpada, que simulava o sol, resultava em uma alteração na posição e no tamanho da sombra, o que, por sua vez, modificava os ângulos de incidência da luz solar no objeto.

Para melhor compreensão do conceito de ângulo, foi dada uma situação de ensino impressa complementar, e os estudantes calcularam os ângulos internos das representações constantes na Figura 10 abaixo. Foram auxiliados os estudantes no manuseio do transferidor.

Figura 10 – Situação de ensino complementar



Fonte: Moura *et al.* (2018).

Após dada a resolutive da situação de ensino pelos estudantes, deu-se continuidade à leitura da história virtual do conceito. Na etapa 05 da história, apresentada no Quadro 13, a situação gerada teve como objetivo ensinar o conceito de perímetro.

Quadro 13 - Etapa 05 da história virtual do conceito – Observando aspectos geométricos na propriedade do Seu Bastião e situação de ensino

Narrador: Carlos ficou pensativo sobre como as pessoas antigamente se orientavam pelo sol para saber as horas. E, como as sombras já estavam chegando em seus pés, era hora de almoçar, sua avó já deve estar com tudo pronto esperando por eles!

Narrador: Enquanto voltavam da lavoura, seu Bastião percebeu que uma parte da cerca da propriedade precisava de reparos. Mas seguiram para casa e almoçaram com dona Maria que preparou aquele almoço caprichado preparado no fogão a lenha.

Narrador: Após o almoço, seu Bastião pergunta a Carlos:

Avô: Preciso consertar um pedaço da cerca do potreiro⁶, antes que o gado fuja. Você me ajuda?

Carlos: Claro vô, com prazer!

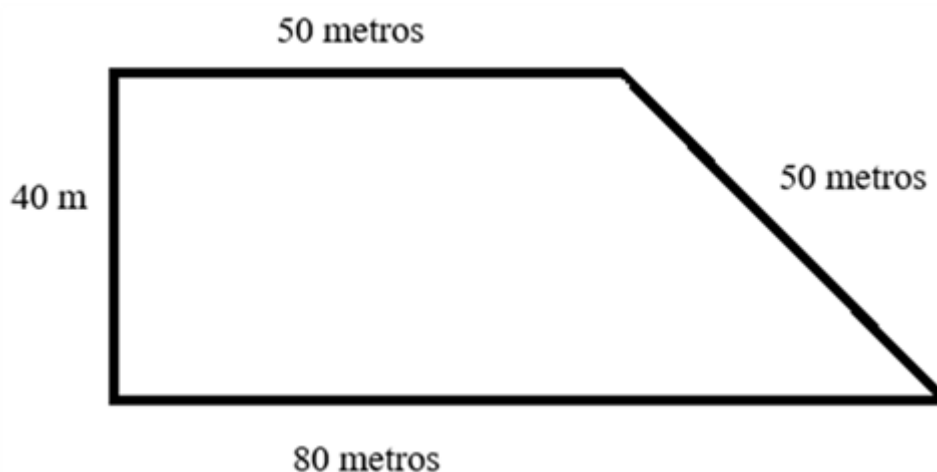
Narrador: Enquanto eles consertavam a cerca, Carlinhos logo foi perguntando:

Carlos: Quantos metros de cerca usou para cercar esse potreiro vô?

Narrador: Seu Bastião, imediatamente responde a Carlos apontando para os lados do potreiro.

Avô: Olha, nunca calculei, mas, eu sei o tamanho dele, os 2 lados paralelos medem 50 metros e 80 metros, o lado que é reto mede 40 metros e o lado que é na diagonal mede 50 metros, e, como você pode ver, são 4 linhas de arames que passo na cerca, não é difícil você calcular para saber quantos metros que precisa.

Esboço do potreiro:



Narrador: Carlos, fica em silêncio e começa a pensar sobre a resposta.

⁶ Potreiros: Espaços cercados com palanques e arames farpados que servem para cercar os espaços onde os animais criados devem permanecer. Nesses espaços contêm pastagens e grama que servem de alimentos para esses animais.

Situação de ensino: *E aí, quantos metros de cerca o avô de Carlos precisou para cercar seu potreiro?*

Fonte: Elaborado pela autora (2025).

A aula prosseguiu com a introdução de uma situação de ensino focada no conceito de perímetro: E aí, quantos metros de cerca o avô de Carlos precisou para cercar seu potreiro?

Os estudantes foram desafiados com a situação de calcular quantos metros de cerca o avô de Carlos precisaria para cercar o potreiro. Foram fornecidas as dimensões do potreiro de dois lados paralelos medindo 50 e 80 metros, um lado reto de 40 metros e um lado na diagonal de 50 metros, além da informação de que seriam utilizadas quatro linhas de arame na cerca. Segue, no Quadro 14, a resolução da situação de ensino.

Quadro 14 - Resolução da situação de ensino

Para calcular quantos metros de cerca o avô de Carlos precisou, primeiro precisamos calcular o perímetro do potreiro, que é a soma de todos os seus lados: $50 \text{ metros} + 80 \text{ metros} + 40 \text{ metros} + 50 \text{ metros} = 220 \text{ metros}$.
Como são utilizadas 4 linhas de arame na cerca, o total de arame necessário é: $220 \text{ metros} \times 4 = 880 \text{ metros}$.

Fonte: Elaborado pela autora (2025).

Foi observado que o conceito de perímetro foi de fácil compreensão para a maioria dos estudantes, que conseguiram entender e resolver o problema de Carlos rapidamente. Para contextualizar, foi proposta uma questão para discussão: Por que é importante calcular o perímetro em situações como cercar um terreno? Então foi discutido com a turma a relevância de situações de perímetro no cotidiano das pessoas.

Essa etapa da história virtual do conceito foi construída com o intuito de que os estudantes compreendessem que o perímetro é um conceito matemático necessário para a prática social humana ao longo da história. Incluir essa situação de ensino na história virtual do conceito, foi pensado para transformar a necessidade social em motivo para a aprendizagem.

Para melhor ensinar os conceitos estudados até aquele momento com a história virtual do conceito, foi proposta uma situação de ensino elaborada a partir de uma necessidade humana, que envolveu o cálculo de área e decomposição de figuras, disposta no Quadro 15 abaixo.

Quadro 15 – Situação de ensino sobre decomposição de figuras geométricas

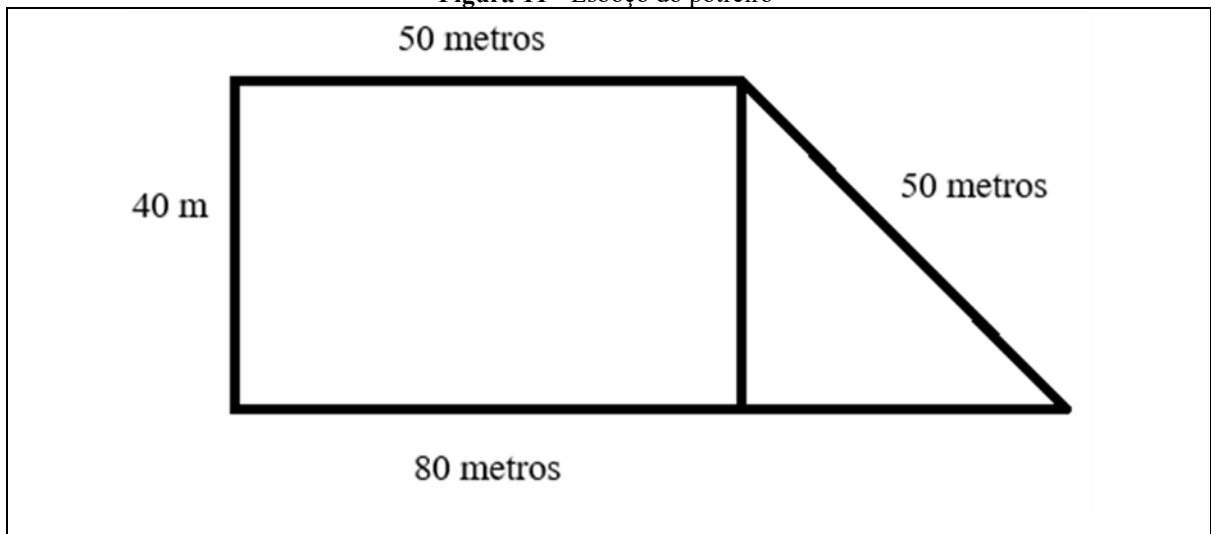
Supondo que seu Bastião vá precisar roçar esse potreiro e seu cunhado, o Juca, realiza

esse tipo de serviço, e cobra R\$ 150,00 por hectare roçado. Quantos reais vai custar para seu Bastião pagar por esse serviço?

Fonte: Elaborado pela autora (2025).

Os estudantes tiveram um tempo para tentar fazer, passado esse tempo, foi apresentado um esboço do terreno com a decomposição de figuras, para a melhor visualização da situação, conforme Figura 11 abaixo.

Figura 11 - Esboço do potreiro



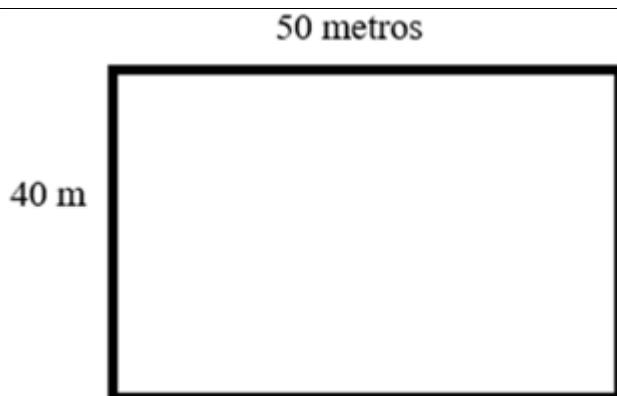
Fonte: Elaborado pela autora (2025).

Os estudantes precisaram calcular o custo total do serviço, o que exigiu a decomposição de figuras para determinar a área de 2600 m² (equivalente a 0,26 hectares) e, em seguida, calcular o custo, resultando em R\$ 39,00, conforme resolução da situação de ensino, apresentada no Quadro 16.

Quadro 16 - Resolução da situação de ensino

Decomposição de figuras:

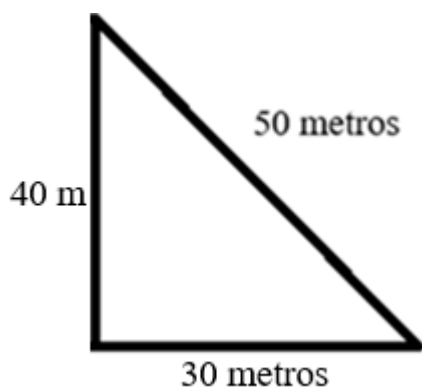
Área da figura 1:



Considerando que a 1ª figura decomposta está representada por um retângulo;
 Calcula-se a área, sendo a área do retângulo igual ao comprimento da distância multiplicado pelo comprimento da altura;

Portanto, $40\text{ m} \times 50\text{ m}$
 Resultando em área = 2.000 m^2

Área da figura 2:



Considerando que a 2ª figura decomposta está representada por um triângulo retângulo;

Pode-se concluir que o comprimento da base é de 30 metros, visto ser esse valor a diferença entre o comprimento total da base e da parte superior da figura completa, e o comprimento da altura é de 40 metros.

Sendo a 2ª figura decomposta representada por um triângulo, aplica-se a fórmula para o cálculo de sua área: (comprimento da base multiplicado pelo comprimento da altura) dividido por 2:

Portanto, $30\text{ m} \times 40\text{ m} = 1.200\text{ m}^2$
 $1.200\text{ m}^2 / 2 = 600\text{ m}^2$

Para calcular a área total da figura, somam-se os resultados das áreas das decomposições das 2 figuras:

$2.000\text{ m}^2 + 600\text{ m}^2 = 2.600\text{ m}^2$

Procede-se então ao restante do cálculo a fim de responder à questão proposta:

Considerando $1\text{ hectare} = 10.000\text{ m}^2 \rightarrow \text{R\$ } 150,00$

$2.600\text{ m}^2 / 10.000\text{ m}^2 = 0,26\text{ hectare} \times \text{R\$ } 150,00 = \text{R\$ } 39,00$

Ou, calculando de outra forma:
 $R\$ 150,00 / 10.000 \text{ m}^2 = R\$ 0,015 \text{ por m}^2$
 $R\$ 0,015 \times 2.600 \text{ m}^2 = R\$ 39,00$
Portanto, ele vai pagar R\$ 39,00 ao Juca.

Fonte: Elaborado pela autora (2025).

Com a conclusão desta situação de ensino foi lido o final da história virtual do conceito, constante no Quadro 17, e a segunda aula foi finalizada.

Quadro 17 - Continuação da etapa 05 da história virtual do conceito – Observação de um potreiro

Carlos: Então foi preciso 880 metros de arame para cercar esse pedaço de potreiro?
Avô: Isso mesmo, Carlinhos!
Narrador: No seu primeiro dia do passeio, Carlos compreendeu como a geometria ajuda o seu avô nas atividades, para calcular materiais e organizar os espaços da propriedade.

Fonte: Elaborado pela autora (2025).

A terceira aula se iniciou com a sequência na leitura da história virtual do conceito. Na etapa 06 da história, apresentada no Quadro 18, a situação gerada teve como objetivo desencadear a aprendizagem do conceito de semelhança de triângulo.

Quadro 18 - Etapa 06 da história virtual do conceito – Calculando a altura de árvores e uma questão desencadeadora

Narrador: No dia seguinte, um domingo, aproveitaram o dia de sol para passear pela propriedade. Carlos, curioso, aproveitou o passeio para observar cada detalhe da propriedade dos avós. Enquanto caminhavam em direção a um pé de jabuticaba Carlos observou:
Carlos: Vô, essa árvore é bem alta. Quantos metros de altura será que ela tem?
Avô: Boa pergunta, Carlinhos! E dá para calcular sem precisar subir nela, sabia? Se a gente fincar uma estaca no chão e medir o comprimento da sombra dela e a sombra da árvore, podemos calcular por proporções.
Carlos: Vamos fazer um teste?
Narrador: Disse Carlos empolgado, querendo realizar descobertas, já juntando uma estaca que estava bem próxima dele!
Avô: Vamos sim, por sorte tenho essa fita de medir no meu bolso, sempre ando com ela, vamos lá!

Questão desencadeadora: *Vamos medir igual estão fazendo Carlos e seu avô e descobrir o que acontece?*

Fonte: Elaborado pela autora (2025).

Outro conceito ensinado foi o de semelhança de triângulos, em que foi utilizado o contexto da medição da altura de árvores para exemplificar o uso da semelhança de triângulos

e como a semelhança de triângulos pode ser usada para resolver problemas de necessidade de medição de alturas.

Foi elaborada uma situação de ensino que introduziu o desenvolvimento da resolução da questão proposta pela situação desencadeadora, mas que foi similar. Tal situação de ensino consistiu em usar uma estaca como referência e trabalhar a semelhança de triângulos para encontrar a altura de um objeto maior, por exemplo, uma árvore, considerando que o ângulo de incidência do sol é o mesmo para ambos, colocando a estaca verticalmente no solo e comparar a altura da estaca com objetos maiores. A intenção foi mobilizar os estudantes para sentirem essa necessidade humana, constante no contexto da história virtual do conceito.

Considerando que a escola está situada em União da Vitória/PR, uma região frequentemente caracterizada pela baixa incidência solar, e que a realização desta situação de ensino demandava a presença de sol, optou-se por realizar a experiência antecipadamente. A referida experiência foi documentada por meio de registros fotográficos de árvores e de uma estaca posicionada nas proximidades da residência da pesquisadora. Devido à ausência de luminosidade solar no dia previsto para o ensino do conceito geométrico, os registros foram organizados em slide para simular a situação de ensino.

Nessa situação de ensino, foram fornecidos os comprimentos das sombras de uma estaca (39 cm) e de uma árvore não muito alta (305 cm). As medidas dessas sombras foram aferidas com uma fita métrica, em linha reta, desde o ponto do pé de cada objeto até o ponto mais distante da sua sombra. A estaca, que estava colocada verticalmente no chão, tinha 47 cm de altura, e a tarefa solicitada na situação de ensino era que os estudantes calculassem a altura da árvore. Para melhor visualização, uma imagem representativa, desenvolvida a partir das fotografias no Paint, foi inserida no slide, na qual foram exibidas as representações dos triângulos formados com os dados construídos, conforme Figura 12.

Figura 12 - Slide da representação da situação



Fonte: Elaborado pela autora (2025).

Para representar a altura da árvore, foi atribuído o valor de x .

Considerando o ângulo formado dos dois objetos com o chão de 90° ; considerando o ângulo da incidência solar, que é o mesmo para os dois objetos, pode-se concluir que os terceiros ângulos internos dos dois triângulos retângulos são congruentes. A partir disso, garante-se a congruência dos ângulos internos desses triângulos retângulos formados, logo, os dois triângulos são semelhantes.

Nessa etapa foram revisados também importantes conceitos sobre triângulos retângulos: a soma de seus ângulos internos e o símbolo matemático que representa o ângulo de 90° e o que faz deste triângulo ser um triângulo retângulo.

A resolução da situação de ensino foi desenvolvida na lousa, com a orientação da professora de matemática, que representou geometricamente os triângulos retângulos formados e os contextualizou com a turma. Durante esse processo, os estudantes contribuíram ativamente com os cálculos que haviam realizado, chegando a uma altura estimada para a árvore de aproximadamente 367,56 cm, ou 3,68 metros.

Essa situação de ensino se encerrou com o questionamento: Quais são as condições necessárias para que dois triângulos sejam semelhantes? Após a discussão com a turma, ficou evidente que dois triângulos são semelhantes se tiverem os mesmos ângulos.

Essa parte da história virtual do conceito foi estruturada com o intuito de revelar os nexos conceituais, pensando nos elos que fundamentam o conceito, buscando uma relação entre o ângulo de incidência solar e a proporcionalidade das sombras, com a intencionalidade de

tentar tirar o estudante da posição de ouvinte da história e o fazer testar hipóteses e definir uma solução coletivamente.

No contexto da história virtual do conceito, foi desenvolvida uma segunda situação de ensino para o ensino do conceito de semelhança de triângulos, a qual foi motivada pela questão desencadeadora: **Vamos medir igual estão fazendo Carlos e seu avô e descobrir o que acontece?**

Neste momento foi dada a leitura à sequência da história virtual do conceito, constante no Quadro 19, em que os estudantes deveriam discutir as possíveis formas de resolver a situação e coletivamente socializarem seus entendimentos.

Quadro 19 - Continuação etapa 06 da história virtual do conceito – Desfecho da etapa

Narrador: O avô e Carlos medem a sombra da estaca, que tem 1 metro de altura, e encontram 0,5 metro. Eles medem a sombra da árvore e encontram 10 metros. Carlos então usa a proporção para calcular a altura da árvore: 1 metro (altura da estaca) / 0,5 metro (sombra da estaca) = x (altura da árvore) / 10 metros (sombra da árvore). Resolvendo a equação, Carlos descobre que a altura da árvore é 20 metros.

Fonte: Elaborado pela autora (2025).

Na versão impressa da história virtual do conceito que os estudantes receberam para leitura essa frase contava assim: Resolvendo a equação, Carlos descobre que a altura da árvore é __ metros. Não foi fornecido o resultado, para que os estudantes o encontrassem.

No contexto da história virtual do conceito o avô e Carlos mediram a sombra de uma estaca de 1 metro de altura, encontrando 0,5 metro. Em seguida, mediram a sombra de uma jabuticabeira, obtendo 10 metros. Utilizando a proporção baseada na semelhança de triângulos, apresenta-se a seguinte relação apresentada no Quadro 20 para calcular a altura da árvore:

Quadro 20 – Detalhamento de cálculos do desfecho da etapa

Considerando:

Altura da estaca: 1 metro.

Sombra da estaca: 0,5 metro.

Sombra da árvore: 10 metros.

Altura da árvore: x (a altura que queremos descobrir).

A relação estabelece que a razão entre a altura e a sombra deve ser a mesma para os dois objetos:

$$\frac{1 \text{ (altura da estaca)}}{0,5 \text{ (sombra da estaca)}} = \frac{x \text{ (altura da árvore)}}{10 \text{ (sombra da árvore)}}$$

Ao dividir 1 por 0,5, percebe-se que a razão é 2. Isso significa que, naquele momento, qualquer objeto posicionado verticalmente terá uma altura que é o dobro do tamanho da sua sombra.

Se a sombra da árvore mede 10 metros, e a altura deve ser o dobro da sombra, o cálculo final é 20 metros.

Fonte: Elaborado pela autora (2025).

Ao resolver a equação, Carlos determinou que a altura da árvore era de 20 metros. Essa situação de ensino, constante no contexto da história virtual do conceito foi resolvida pelos estudantes.

Embora a semelhança de triângulos estivesse categorizada como conteúdo de revisão para o 1º ano do Ensino Médio, muitos estudantes afirmaram ser a primeira vez que tinham estudado ou que não se recordavam do conceito. Contudo, a situação desencadeadora de aprendizagem de fato desencadeou a aprendizagem ao cumprir o seu papel esperado de promover a apropriação do conhecimento.

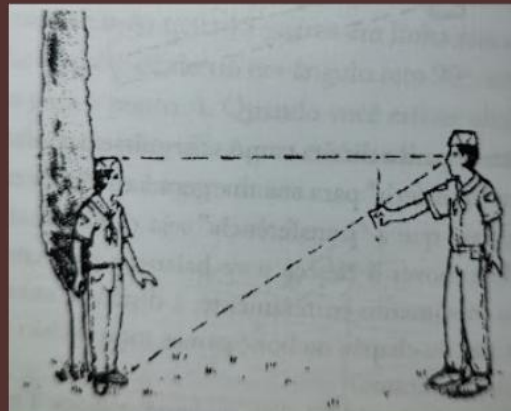
Foi indagado aos estudantes se conheciam alguma técnica que utiliza geometria para projetar a altura, de uma árvore por exemplo. Nesse momento ninguém se manifestou. Então deu-se sequência na apresentação dos slides, conforme Figura 13 abaixo, no qual foi apresentado para conhecimento uma técnica de medição, utilizando uma caneta para projetar alturas de grandes objetos.

Com a apresentação do slide, foram dadas as instruções para conseguir realizar a projeção da medição, conforme Mendes (2009), que segue: Marque na árvore sua própria altura, afaste-se dela alguns passos. Pegue uma caneta ou uma varinha qualquer e coloque-a na posição vertical em frente a você em direção à árvore com o braço esticado. Este é o seu padrão de medida. Veja quantas vezes ele pode ser transferido na árvore do pé a topo. Multiplique esse número pela sua altura. O resultado é a altura da árvore.

Figura 13 - Slide método da caneta

Aplicação do Método da Caneta

O método da caneta consiste em marcar a altura de um indivíduo e usar uma caneta como padrão de medida. Após posicionar-se a uma distância, conta-se quantas vezes essa medida caberia na altura da árvore. Multiplicando o resultado pela altura do indivíduo, obtemos a altura da árvore.



Fonte: Mendes (2009).

Sugeriu-se que, em algum momento de seu cotidiano, os estudantes tentassem executar essa técnica. Após isso, finalizou-se a terceira aula.

A quarta e última aula teve início com a retomada da leitura da história virtual do conceito, a etapa 07 da história, apresentada no Quadro 21, a questão gerada teve como objetivo desencadear a aprendizagem do conceito do Teorema de Pitágoras.

Quadro 21 - Etapa 07 da história virtual do conceito – Alinhamento no plantio de árvores e uma questão desencadeadora

Narrador: Carlos estava adorando caminhar pela propriedade, porém já estava ficando com sede.

Carlos: Podemos voltar vô? Estou com sede!

Avô: Carlos, vamos mais um pouco, logo ali na frente há uma vertente de água que sai dos morros, a água é geladinha!

Carlos: Hm, vamos sim!

Narrador: Enquanto se refrescavam na água geladinha que saía direto da fonte, sentados à sombra de uma plantação de árvores de reflorestamento, Carlos notou a forma como as árvores estavam plantadas, em simetria perfeita, e logo foi questionando seu avô:

Carlos: Nossa vô, que bonito assim essas árvores todas alinhadinhas perfeitamente!

Avô: Como você é observador, meu neto! Sim, ao plantar as árvores, garantimos que elas fiquem alinhadas perfeitamente! A distância no plantio garante o crescimento parelho dessas árvores.

Carlos: E como você faz para garantir que esse alinhamento fique perfeito?

Avô: Esse quadro de árvores, que já está grande, eu plantei numa distância de 4 metros na leira de árvore por árvore por 2 metros de distância de uma leira para outra. Você, meu neto, consegue pensar numa forma de garantir essa perfeição?

Questão desencadeadora: *Vamos sugerir a Carlos possíveis formas de realizar essa simetria perfeita no plantio dessas árvores?*

Fonte: Elaborado pela autora (2025).

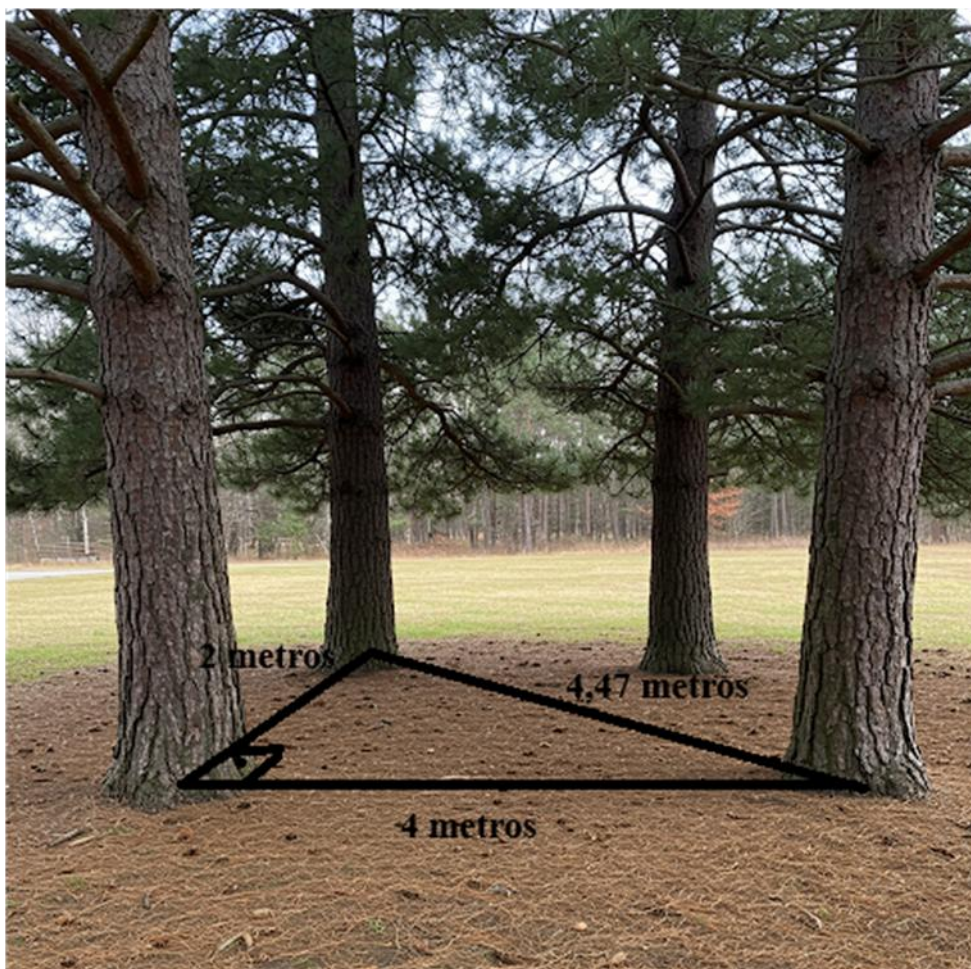
Na continuidade da leitura da história virtual do conceito chegou-se a uma questão desencadeadora: **Vamos sugerir a Carlos possíveis formas de realizar essa simetria perfeita no plantio dessas árvores?**

Essa questão levou à discussão sobre as formas matemáticas possíveis para se obter um alinhamento simétrico no plantio de árvores, e no caso da história, como o avô de Carlos poderia garantir que as árvores ficassem perfeitamente alinhadas, com uma distância de 4 metros na leira e 2 metros entre as leiras.

Após o momento de reflexão e discussão, durante o qual os estudantes eram incentivados a sugerir possíveis formas de realizar essa simetria perfeita, o conceito do Teorema de Pitágoras foi apresentado como uma forma matemática de garantir esse alinhamento, pois ele permite assegurar a existência de um ângulo reto entre as leiras de árvores.

Para ilustrar e contextualizar, foi explicado pela professora que, se os lados de um triângulo formassem um triângulo retângulo (com catetos de 2 metros e 4 metros e uma hipotenusa de 4,47 metros), o ângulo entre os lados de 2 e 4 metros seria um ângulo reto, garantindo o alinhamento das árvores. A representação da situação da história foi colocada em um slide, a imagem foi criada com a ajuda da inteligência artificial Gemini, conforme Figura 14 abaixo, para a melhor visualização do contexto.

Figura 14 - Representação da situação – Teorema de Pitágoras 01



Fonte: Elaborado pela autora (2025).

Os estudantes realizaram o esboço da situação em seus cadernos, bem como os cálculos envolvendo o Teorema de Pitágoras que foram colocados na lousa pela professora de matemática.

Foi conduzida uma discussão para o ensino do conceito de triângulo retângulo que se iniciou com o seguinte questionamento: Quais são as condições necessárias para que um triângulo seja considerado um triângulo retângulo? Nesse momento a professora de matemática revisou alguns conceitos matemáticos envolvendo tal conceito.

Em seguida, foi proposto aos estudantes um problema, que exemplifica uma necessidade humana no conceito matemático que está sendo ensinado, para ser resolvido por eles, conforme exposto no Quadro 22 abaixo.

Quadro 22 - Tarefa para resolução

Supondo que o Seu Bastião precise fazer uma rampa para a carretinha de seu trator, para facilitar carregá-lo com a produção com seu carrinho de mão, para isso vai precisar comprar o material necessário que é uma tábua. Ele tem a medida da altura dessa carretinha

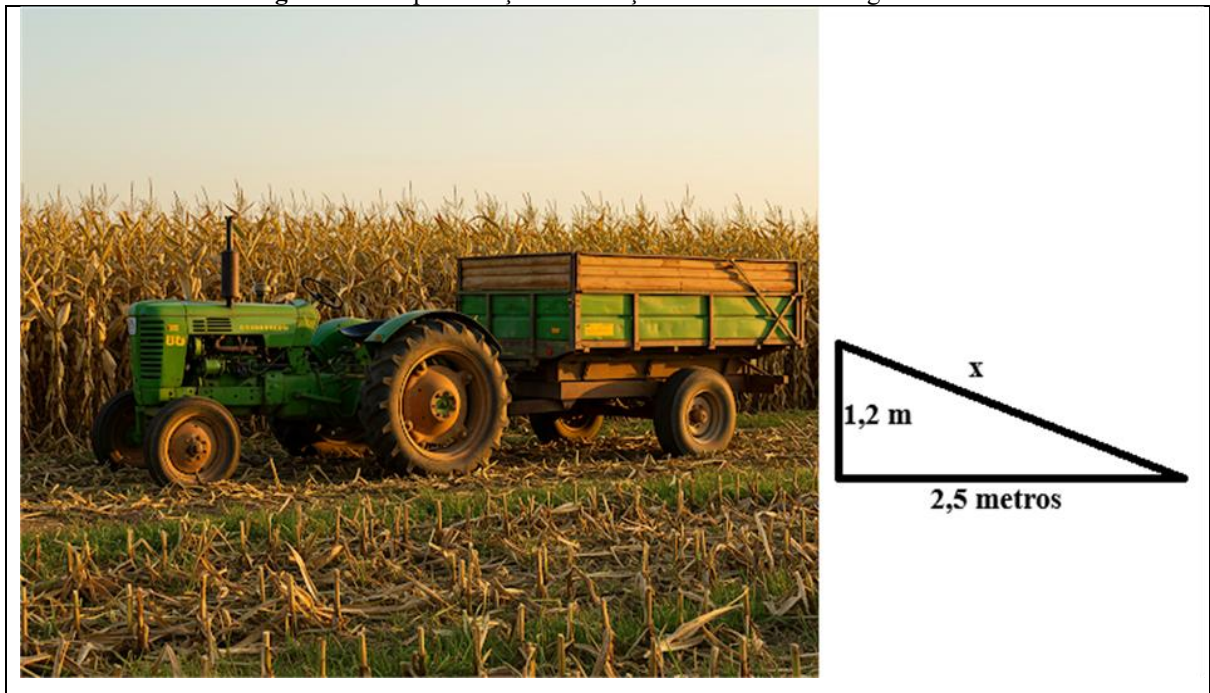
desde o solo que é 1,2 metros e sabe a distância no solo onde a tábua deve se apoiar, que é de 2,5 metros longe da carretinha. Qual é o comprimento exato da tábua que seu Bastião precisa comprar?

Fonte: Elaborado pela autora (2025).

Para melhor ilustrar a situação, foi elaborada uma imagem com a ajuda da inteligência artificial Gemini e apresentada em slide, conforme Figura 15 abaixo, considerando os seguintes fatores:

- Para resolver essa situação, pode-se imaginar um triângulo retângulo;
- A altura vertical (1,2 metros) é um dos catetos do triângulo;
- A distância horizontal (2,5 metros) é o outro cateto do triângulo;
- O comprimento da rampa é a hipotenusa do triângulo.

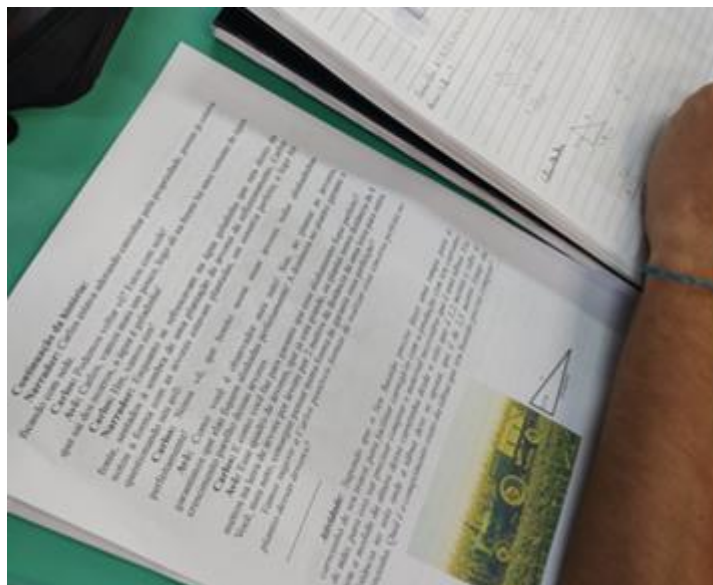
Figura 15 - Representação da situação – Teorema de Pitágoras 02



Fonte: Elaborado pela autora (2025).

Este problema exemplificou como o Teorema de Pitágoras pode ser útil para resolver questões de medição no cotidiano da agricultura, com a solução indicando que a tábua precisaria ter 2,77 metros. Os estudantes registraram suas resoluções nos seus cadernos, e a professora resolveu a questão na lousa com a ajuda dos estudantes. Abaixo segue a Figura 16, referente a uma foto que foi tirada em sala de aula do caderno de um estudante resolvendo a situação de ensino.

Figura 16 - Foto do caderno de um estudante



Fonte: Elaborado pela autora (2025).

Essas situações de ensino, que envolveram o conceito de Teorema de Pitágoras, foram pensadas e planejadas pela pesquisadora para o desenvolvimento das aulas visando a uma articulação teórica que buscasse transformar a necessidade social de aprender matemática em um motivo pessoal para o estudante, ao ver a matemática aparecendo no contexto da região e exemplificando em uma situação de ensino.

A organização dessas situações buscou conduzir os estudantes à compreensão dos nexos conceituais, evidenciando as relações essenciais que fundamentam o Teorema de Pitágoras e revelando como os elos entre a história, a lógica e as maneiras do pensar humano se articulam.

A aula teve sequência com a história virtual do conceito na qual Seu Bastião revelou a Carlos como faz para ter o alinhamento perfeito e caminhou-se para a finalização da leitura. A etapa 08 da história virtual do conceito, apresentada no Quadro 23, teve como objetivo fazer o fechamento da história, esta etapa não envolveu questão desencadeadora, nem o ensino de conceitos matemáticos.

Quadro 23 - Continuação da etapa 07 da história virtual do conceito e etapa 08 – Desfecho da história

Avô: Ah, Carlinhos, usamos um barbante estendido para iniciar a primeira leira na plantação. E plantamos uma mudinha de árvore a cada 4 metros. Aí o segredo está na segunda leira em diante!

Carlos: Qual é o segredo vô? Estou ansioso para saber!

Avô: Marco o lugar de plantio da árvore da próxima leira, há 2 metros da árvore plantada na 1ª leira. Para garantir um ângulo reto e o alinhamento perfeito, medida dessa árvore para a 2ª da 1ª leira deve ser de 4,47 metros. Se a distância entre a 1ª árvore e a última, formando um triângulo, for 4,47 metros, então o alinhamento está correto.

Carlos: Que interessante! Tô adorando passar o fim de semana com você vô!

Avô: Agora vamos para casa que tô sentindo um cheirinho de bolo de fubá que a sua vó preparou daqui!

Carlos: Hmmm, vamos!

Narrador: Carlos passou seu fim de semana aprendendo sobre a importância dos conceitos de geometria na agricultura. A experiência do fim de semana com os avós despertou nele um interesse pela matemática, e sua curiosidade sobre os aspectos do cotidiano que seriam passados por despercebidos no seu dia. E continuou a investigar tudo que seu Bastião faz na agricultura e pensando na matemática que envolve cada procedimento que ele realiza.

Que tal sermos um pouquinho curiosos igual foi Carlos nessa história? E refletir que o que aprendemos nas nossas aulas de matemática tem aplicabilidade no cotidiano das pessoas.

Narrador: A história trouxe algumas reflexões sobre a utilização da geometria na agricultura local e a importância da matemática para o desenvolvimento da sociedade.

Fonte: Elaborado pela autora (2025).

A aula foi concluída com os agradecimentos por parte da pesquisadora. Apesar dos cálculos terem sido feitos manualmente, o que demandou mais tempo, o planejamento foi cumprido, e os conceitos foram revisados nas 4 aulas planejadas.

A seguir, no Quadro 24, constam as etapas que constituíram a história virtual do conceito, de forma resumida, apresentando os conceitos geométricos envolvidos em cada uma das etapas, na primeira coluna consta a etapa da história virtual do conceito, e na segunda coluna consta, em negrito, o principal conceito geométrico ensinado em cada etapa da história.

Quadro 24 - Conceitos geométricos trabalhados na história virtual do conceito

Etapas da história virtual do conceito	Conceitos geométricos ensinados e revisados na história virtual do conceito
Etapa 1: Apresentando a propriedade dos avós de Carlos, colheita de milho, unidade de medida de litro de chão e tamanho da propriedade de Seu Bastião.	Ensino do conceito de unidade de medida de área . Nessa etapa da história virtual do conceito, foi apresentado o metro quadrado (m^2) como a unidade padrão do Sistema Internacional de Unidades para medir áreas.
Etapa 2: Distância no plantio e aproveitamento do terreno.	Ensino do conceito de Teorema de Tales , exemplificado no plantio de sementes.
Etapa 3: Explorando medidas no terreno do Seu Bastião.	Ensino de métodos matemáticos de conversão de medidas .
Etapa 4: A posição solar para determinar o tempo.	Ensino do conceito de ângulo , por intermédio de situações de ensino elaboradas a partir da posição solar.
Etapa 5: Observando aspectos geométricos na propriedade do Seu Bastião.	Ensino do conceito de perímetro a partir de situações de ensino relacionadas com a necessidade humana de calcular a quantidade de material necessária para construir cercas e pagamento de mão-de-obra.
Etapa 6: Calculando a altura de árvores.	Ensino do conceito de semelhança de

	triângulos , com o contexto da medição da altura de árvores para exemplificar o uso da semelhança de triângulos.
Etapa 7: Alinhamento no plantio de árvores.	Ensino do conceito de Teorema de Pitágoras , exemplificados em situações de ensino a partir de necessidade humana.
Etapa 8: Desfecho da história virtual do conceito.	Contexto da história virtual do conceito para o seu término. Não houve conceito geométrico envolvido nessa etapa.

Fonte: Elaborado pela autora (2025).

Ressalta-se que, no decorrer da progressão da leitura da história virtual do conceito, apareceram as questões desencadeadoras e situações de ensino, que visaram despertar nos estudantes a necessidade de se apropriar desses sete conceitos geométricos trabalhados na história: unidade de medida de área, medida de ângulos, Teorema de Tales, conversão de medidas, perímetro, semelhança de triângulos e Teorema de Pitágoras.

3.4 Diálogo com a professora de matemática regente da turma

Após a realização das aulas foi elaborado pela pesquisadora um roteiro de perguntas norteadoras para uma conversa com a professora de matemática regente da turma. Este roteiro teve como objetivo guiar a discussão sobre as observações da professora em relação ao recurso metodológico história virtual do conceito e ao ensino de geometria.

Esse diálogo com a professora ocorreu em 17/06/2025, no Instituto Federal do Paraná – Campus União da Vitória/PR, e foi conduzido de forma espontânea e livre, em que a pesquisadora fazia as perguntas e a professora respondia abertamente. A conversa foi gravada e a transcrição da entrevista aconteceu no ato da conversa, por meio da plataforma online TurboScribe (Apêndice F). Em conformidade com os procedimentos éticos da pesquisa, a professora foi informada sobre seu direito de desistir de participar a qualquer momento e de não responder a qualquer pergunta, garantindo sua participação voluntária. O roteiro de perguntas norteadoras (Apêndice E) abordava diversos aspectos, incluindo o perfil da professora, suas experiências com diferentes concepções e tendências metodológicas no ensino de matemática, e seu entendimento sobre a história virtual do conceito utilizada nas aulas, mas no diálogo foi exposto que as questões poderiam variar para além das já elaboradas para o momento. Foram explorados pontos positivos e negativos da experiência das aulas e como o movimento lógico-histórico do conhecimento das práticas agrícolas e a cultura local do norte catarinense pode ter influenciado a aprendizagem dos estudantes.

4 ANÁLISE DOS DADOS

Para a composição do corpus de análise, articulamos as experiências relatadas pelo colono, as observações pedagógicas da professora e o percurso de pesquisa da pesquisadora, buscando identificar eixos temáticos, sob a luz da AOE.

Considerando a entrevista com o colono, procuramos em suas falas indícios de relações com os eixos temáticos definidos para esta pesquisa. Apresentamos discussões acerca disso em cada subcapítulo que tratará de cada eixo temático mais adiante, articulando a experiência dele ao movimento investigativo da pesquisadora e às observações da professora de matemática.

Para inferir o movimento de pesquisa da pesquisadora, foram consideradas as suas observações nas etapas da pesquisa, considerando a trajetória reflexiva da pesquisadora ao longo de todas as etapas do estudo, articulando os eixos temáticos à sua vivência pessoal da pesquisa e suas raízes na agricultura familiar.

Para inferir sobre o ensino e em busca de responder à questão proposta para esta pesquisa, consideramos a análise das falas e observações da professora de matemática regente da turma do 1º ano do Ensino Médio que se desenvolveu a pesquisa. A transcrição completa da conversa com a professora de matemática regente da turma encontra-se detalhada no Apêndice F. Essas falas foram obtidas durante um diálogo entre a professora de matemática e a pesquisadora. O conteúdo do Apêndice F constituiu a base para a análise dos dados, sendo desconstruído para a identificação de eixos temáticos fundamentados nos conceitos da Atividade Orientadora de Ensino (AOE).

Primeiramente, procuramos descrever o perfil dessa professora, sujeita da pesquisa, e em seguida buscamos inferir acerca de elementos de sua fala sobre as aulas utilizando o recurso metodológico história virtual do conceito e acerca dos elementos dos fundamentos da AOE.

4.1 Perfil da professora de matemática regente da turma

A professora de matemática regente da turma, que nasceu em Curitiba/PR e viveu a maior parte de sua infância e juventude em Campo Largo/PR, uma cidade da região metropolitana de Curitiba, além de ter morado em Ponta Grossa/PR e Brasília/DF para sua graduação, respectivamente, afirma que sempre morou em cidades urbanas e nunca no interior. Ela considera União da Vitória/PR, onde atua profissionalmente desde fim de 2023, a cidade mais do interior que já morou, e a compara a Campo Largo/PR pela quantidade de habitantes.

No decorrer de aproximadamente 15 anos lecionando, ela teve contato com diversas

tendências metodológicas, como a investigação e a modelagem matemática, por meio de palestras e cursos, e frequentemente realiza resgates da história da matemática ao iniciar um conteúdo. No entanto, a professora declarou que nunca havia trabalhado com as situações desencadeadoras de aprendizagem e nem situações de ensino similares como as que foram desenvolvidas nessas aulas. Afirmou nunca ter ouvido antes alguns dos termos falados na região, por exemplo, o termo colono, não conhecia até então a cultura local dos colonos da região norte catarinense.

O perfil da professora de matemática nos permite fazer algumas inferências importantes para a pesquisa, notamos um contraste entre a sua trajetória pessoal e profissional e o contexto da história virtual do conceito desenvolvida. Nesta pesquisa analisamos as observações sobre o ensino dessa professora de matemática, que estava se familiarizando com a região onde está situada a escola. Levaremos em consideração esses aspectos para os próximos tópicos da análise dos dados.

4.2 Inferências sobre o ensino com a história virtual do conceito

Para inferir acerca dos dados coletados, articulando a narrativa do colono, o movimento investigativo da pesquisadora e as observações da professora de matemática regente da turma, realizamos uma desconstrução dos depoimentos, com o objetivo de elencar tópicos relevantes. Para isso, as falas transcritas foram divididas e nos trechos foram identificados alguns elementos sendo definidos nesta pesquisa como eixos temáticos, identificando os trechos que convergiam dentro de cada tema.

Com base nos fundamentos da AOE identificamos os seguintes eixos temáticos:

- 1) Necessidades geradoras de motivos;
- 2) Sentido pessoal;
- 3) Aspectos do movimento lógico-histórico;
- 4) Gênese do conceito;
- 5) Mobilização para a ação;
- 6) Coletividade.

Para a análise dos dados e os relacionamentos com os eixos temáticos, cada um desses 6 (seis) eixos será discutido na sequência, sendo cada um deles apresentado em um dos subtítulos que seguem, juntamente com as principais referências bibliográficas que foram consultadas para a construção das inferências.

4.2.1 *Necessidades geradoras de motivos*

O eixo temático, necessidades geradoras de motivos, está ligado aos pressupostos da AOE, que conforme Leontiev (2010), estabelecem que uma atividade só é realizada efetivamente se partir de uma necessidade que, ao ganhar objetividade, se transforma em motivo.

Analisando a narrativa do colono, notamos que ela estava dotada de necessidades geradoras de motivos, direcionada a um contexto mais social, notamos isso quando ele relatou que sua lida na lavoura sempre foi movida por necessidades de sobrevivência e otimização de suas práticas de trabalho e do aproveitamento de seu terreno. Identificamos em sua narrativa que ele demonstra a busca pela otimização da produção para fazer a terra render mais quando ele explica a mudança no espaçamento do plantio com o passar dos anos. No Quadro 25, destacamos esse trecho da sua narrativa, que ele detalha essa mudança.

Quadro 25 - Necessidades geradoras de motivos 01

<p><i>“Antigamente plantava-se o milho, era 1 metro, 1 metro e 10, uma linha da outra. Hoje planta com 80, 70, 80 centímetros [...] hoje produz até melhor daí, porque hoje pode plantar mais perto”.</i></p>

Fonte: Excerto extraído da entrevista com o colono (2025).

Ao resgatar essa necessidade do colono nas suas falas, possibilitamos exemplificar que as necessidades sociais da humanidade, trazidas no contexto da lida na lavoura, se transformasse em uma experiência pessoal de aprendizagem para o estudante.

Identificamos que a pesquisadora também apresentou necessidades geradoras de motivos ao desenvolver a história virtual do conceito, notamos que foi motivada pela valorização cultural e pela produção de conhecimento científico. Trouxe para a pesquisa a necessidade de valorização cultural com a identificação de nexos conceituais, buscando os elos que fundamentaram os conceitos geométricos na narrativa do colono para inseri-los no contexto da história virtual do conceito.

Considerando “o elo entre as formas de pensar o conceito” (Sousa, 2018, p. 51) dos nexos conceituais, a pesquisadora buscou evidenciar a necessidade humana que impulsionou o desenvolvimento desses conhecimentos através do movimento lógico-histórico.

Inferindo sobre esse eixo temático nas falas da professora de matemática, identificamos este elemento em um dos trechos da sua fala, quando ao ser questionada pela pesquisadora, de como avalia a importância de utilizar o movimento lógico-histórico do conhecimento da cultura regional como as práticas agrícolas apresentadas na história virtual do conceito no ensino de

matemática para os estudantes da região de União da Vitória/PR, a professora apresentou o discurso apresentado no Quadro 26 abaixo.

Quadro 26 - Necessidades geradoras de motivos 02

“Contextualizar, dessa forma que você comentou ali, se é a realidade de muitos alunos aqui, que pelo jeito é, pelo que eu estou conhecendo-os sim, muitos alunos de cidades mais de interiores, muitos alunos da família, a renda vem dessa parte mais agrícola, de agricultura, agropecuária, enfim. Então, assim, faz mais sentido ainda porque é algo que eles têm uma certa vivência, um certo conhecimento, pelo que eu percebo que eles falam”.

Fonte: Excerto extraído do diálogo com a professora de matemática (2025).

Nessa fala, evidencia-se que a história virtual do conceito trouxe necessidades geradoras de motivos ao se alinhar diretamente com a realidade dos estudantes, abrangendo a área cultural regional de onde a escola está inserida.

Essa necessidade de compreensão do conceito que os estudantes devem sentir para se mobilizarem para a ação foi planejada na elaboração das questões desencadeadoras, constantes na história virtual do conceito, com o intuito de que a história fosse compreendida como pertinente às suas necessidades. Moura (1997, p. 34) corrobora essa ideia, citando que “a ação primeira do educador é transformar o ensino em atividade significativa. E fazer isto é dar a oportunidade para que o aluno tome a ação de aprender como uma necessidade para integrar e ter acesso a novos conhecimentos”.

Outra explanação da professora, na qual identificamos o eixo temático, surgiu em resposta a um questionamento sobre a percepção geral que teve sobre as aulas que foram desenvolvidas com a história virtual do conceito para ensinar os conceitos de geometria. A professora de matemática, aponta suas observações conforme exposto no Quadro 27 abaixo.

Quadro 27 - Necessidades geradoras de motivos 03

“Se os alunos souberem aproveitar, eu acho que é muito, muito proveitoso, dá um resultado bom. O único detalhe é que eu não sei se todos têm essa maturidade ou, que nem eu falei, tem essa independência, essa iniciativa de participar e aproveitar. Porque muitos ficavam esperando o colega tomar o resultado, muitos ficavam esperando passar no quadro. Então, para aqueles que participaram de fato, eu acho 100% proveitoso. Para aqueles que não, infelizmente, eles acabam assistindo ao que está acontecendo, assim como eles assistiriam às vezes a uma outra explicação, uma outra aula no quadro. Mas, em geral, eu achei bastante interessante, bem proveitoso. E quanto mais os alunos conseguiram participar, eu acho que melhores são os resultados”.

Fonte: Excerto extraído do diálogo com a professora de matemática (2025).

A professora identifica que nem todos os estudantes transformaram a necessidade em motivo. Para alguns, o objeto da atividade ganhou sentido e motivou ações autônomas; para outros, permaneceu apenas como uma tarefa externa, vivenciada de forma passiva. Isso se

aproxima da análise de Leontiev, quando afirma que a atividade só existe efetivamente quando o sujeito a realiza a partir de um motivo que lhe é significativo. Ou seja, apesar de a atividade proporcionar condições para apropriação do conhecimento, na tentativa de mobilizar o estudante por meio de situações que façam sentido e despertem necessidade cognitiva, ela não alcançou o objetivo com todos os estudantes. Uma vez que, para alguns estudantes, a atividade não rompeu com a lógica formal, sendo vivenciada como uma atividade passiva (ouvir, observar, esperar), o que descaracteriza a atividade como orientadora.

A análise da fala permite inferir que a prática proposta se aproxima dos princípios da AOE, mas ainda enfrenta limites relacionados à participação efetiva dos estudantes. A ausência de iniciativa em parte deles indica que a atividade não alcançou plenamente a função de desencadear a necessidade interna de aprender. Assim, confirma-se que a efetividade da AOE depende da construção de situações em que todos os estudantes sejam desafiados a agir, evitando a permanência em uma atitude passiva de assistir ao processo.

Para o desenvolvimento das aulas, a intervenção da professora foi muito importante para guiar os diálogos, visto que ela trouxe em suas falas que “*os alunos não estão habituados com esse tipo de aula*” e que “*muitos (alunos) ficavam esperando o colega tomar o resultado, muitos ficavam esperando passar no quadro*”, manifestando uma dependência maior do professor e pouca iniciativa para arriscar ou criar soluções para as questões desencadeadoras. Eles tendem a esperar que a professora esteja dando dicas ou que a resposta seja dada pronta. Assim, a intervenção contínua foi importante para guiar os diálogos e auxiliar os estudantes a participarem mais ativamente das aulas e compreenderem, dentre outros, os conceitos de medida de ângulos e de semelhança de triângulos. Destacamos que Moraes (2008) aponta como uma das principais características da AOE como base teórica e metodológica para a organização do ensino a mediação como uma condição fundamental para o desenvolvimento da atividade.

Identificamos o eixo temático necessidades geradoras de motivos da professora de matemática ao final da conversa, quando questionada se, ao desenvolver a história virtual do conceito, ficou com vontade e curiosidade de saber mais sobre as características agrícolas e culturais da região. Sua resposta, conforme o trecho do diálogo transcrito constante no Quadro 28, abaixo, foi positiva.

Quadro 28 - Necessidades geradoras de motivos 04

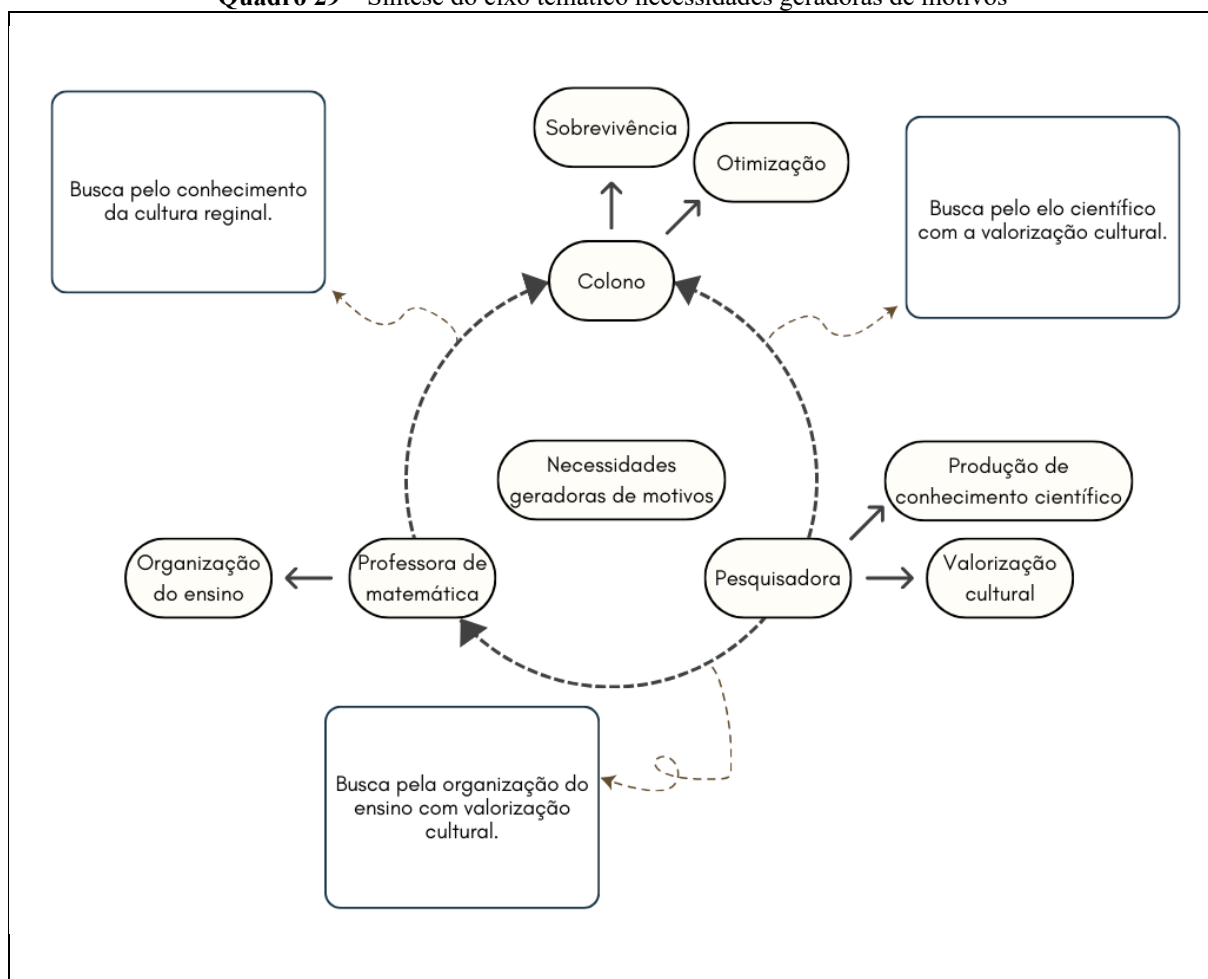
“Sim, está nos meus planos, dar umas voltinhas aí pelo interior”.

Fonte: Excerto extraído do diálogo com a professora de matemática (2025).

A curiosidade e a vontade de buscar esse conhecimento representam uma necessidade que foi suscitada e que se transformou em motivo para uma ação futura, alinhando-se ao princípio da AOE de que uma atividade é realizada se partir de uma necessidade que se objetiva em motivo. O surgimento desse interesse pessoal e cultural na professora serve como um exemplo de necessidade geradora de motivo atribuída a ela própria, e não apenas aos estudantes.

Visando sintetizar a análise do eixo temático necessidades geradoras de motivos, apresentamos o Quadro 29 abaixo, destacando como a transformação da necessidade em motivo se manifestou na narrativa do colono, nas falas da professora de matemática e no movimento investigativo da pesquisadora, e destacando de que forma ocorreu a integração desses dados, representando as integrações identificadas com setas dentro do esquema apresentado no Quadro 29.

Quadro 29 – Síntese do eixo temático necessidades geradoras de motivos



Fonte: Elaborado pela autora (2026).

A síntese do eixo temático necessidades geradoras de motivos nos mostra que, enquanto as motivações do colono são impulsionadas por necessidades de sobrevivência e otimização do

terreno e da produção, a pesquisadora é mobilizada pela valorização cultural e pela produção de conhecimento científico. Essa convergência promove a integração da pesquisadora com o colono na busca pelo conhecimento científico com a valorização cultural, identificando nexos conceituais na narrativa do colono para desenvolver a história virtual do conceito. Paralelamente, o foco da professora reside na organização do ensino para a apropriação de conteúdos geométricos pelos estudantes, com a integração da pesquisadora com a professora na busca pela organização do ensino com valorização cultural por meio do planejamento colaborativo das aulas. Por fim, a implementação da atividade resulta na integração da professora com o colono através da busca dela pelo conhecimento da cultura regional, despertando nela o interesse por uma realidade geográfica e social que ela não conhecia até então.

4.2.2 *Sentido pessoal*

O sentido pessoal, na AOE, é um conceito fundamental relacionado à atividade e à consciência humana.

Identificamos esse eixo temático na narrativa do colono por estar ligado ao seu estilo de vida e à continuidade da vida na lavoura. No Quadro 30, destacamos um excerto onde está bem claro essa declaração do colono.

Quadro 30 - Sentido pessoal 01

“Ah, isso é dos pais, desde os avós, todos sempre foram, todos eles trabalhavam na lavoura. Então já veio, desde criança já fomos aprendendo em casa”.

Fonte: Excerto extraído da entrevista com o colono (2025).

Essa fala demonstra que o conhecimento não é apenas técnico, mas parte de sua vida e histórico familiar. Ao relatar que a aprendizagem ocorreu em casa desde criança, o colono demonstra que a atividade de trabalho coincide com o seu motivo pessoal, transformando o conhecimento em algo de sua história.

Apontamos que o sentido pessoal da pesquisadora é marcado pelo retorno às suas origens, com o resgate de sua familiaridade com os conhecimentos da lavoura e, considerando a atuação profissional como técnica em assuntos educacionais no Instituto Federal do Paraná (IFPR), sendo esse um ambiente que estimula o desenvolvimento de pesquisas e o aprimoramento dos estudos, essa trajetória trouxe o sentido pessoal de investigar e valorizar os conhecimentos rurais inseridos na cultura local e a pesquisar na área educacional, em especial de matemática.

Este eixo temático também foi identificado em trechos do diálogo entre a professora de matemática e a pesquisadora. Pôde ser identificado quando ela foi questionada pela pesquisadora sobre qual era o entendimento sobre a história virtual do conceito antes de ocorrerem as aulas e como sua compreensão evoluiu após a experiência, ela declarou que, na primeira conversa, havia entendido que seria algo virtual no sentido de realizar ao computador, gravado. Contudo, no decorrer das aulas, observou que os estudantes liam e participavam, e que o ritmo acompanharia a participação deles, o que a fez entender o propósito de uma forma mais clara, conforme explícito em sua declaração que segue alocada no Quadro 31.

Quadro 31 - Sentido pessoal 02

“Primeira conversa nossa, eu tinha entendido isso. Que ia se passando, que você ia gravar alguma coisa, ia passando e os alunos iam acompanhando. Aí, no decorrer, eu percebi que não. Que os alunos iam lendo, que os alunos iam participando, que o ritmo ia mais conforme os alunos iam participando. E depois eu entendi o propósito de uma forma mais clara”.

Fonte: Excerto extraído do diálogo com a professora de matemática (2025).

Nesse excerto identificamos um sentido pessoal que pode ser atribuído à professora de matemática, pois a atividade de ensino deixou de ser apenas uma tarefa para se tornar algo conectado ao seu próprio conhecimento e necessidades profissionais, confirmando o princípio da AOE de que a atividade deve ser dotada de um sentido pessoal para o sujeito.

O desenvolvimento das aulas com a história virtual do conceito permitiu que a professora de matemática, mesmo tendo vivido maior parte de sua vida na área urbana e tendo afirmado não conhecer a cultura da região norte catarinense, passasse a conhecer a se interessar pela cultura regional, promovendo a atribuição de sentido pessoal à sua própria atividade docente.

O eixo temático sentido pessoal foi identificado diretamente ligado à falta de conhecimento prévio da professora sobre a cultura local. Em suas falas, explicita isso no trecho destacado do Quadro 32.

Quadro 32 - Sentido pessoal 03

“Eu nasci em Curitiba, morei alguns anos em Curitiba, mas a maior parte em Campo Largo, que é uma cidade da região metropolitana de Curitiba. [...] Não (conhecia a cultura regional), quando eu vim para cá fazer a prova, foi a primeira vez que eu vim para a cidade, não conhecia nada sobre a cidade, só fiz a prova e voltei”.

Fonte: Excerto extraído do diálogo com a professora de matemática (2025).

Nesse trecho apontamos um sentido pessoal da professora que dá para o desconhecimento da cultura local, mas que foi desencadeando uma atribuição de sentido,

culminando na sua narrativa de relatar vontade de conhecer cada vez mais essa cultura regional local em que está inserida a escola onde atua profissionalmente. Moura, Sforini e Araujo (2012, p. 44) afirmam que “os conceitos tornam-se instrumentos nossos quando conseguimos pensar com eles, estabelecer relação entre seu significado social e o sentido pessoal que lhes atribuímos”. A partir disso, entendemos em suas falas que há a busca pelo significado social e sentido pessoal.

E esse sentido pessoal atribuído pela professora de matemática também pode ser notado em sua fala quando argumenta que seu avô atuou na agricultura, não foi no mesmo contexto da agricultura regional, porém certamente executava técnicas matemáticas que poderiam ser comparativas às apresentadas no contexto da história virtual do conceito trabalhada nas aulas, segue o trecho no Quadro 33 abaixo.

Quadro 33 - Sentido pessoal 04

“[...] algumas coisas assim que eu sei por conhecimento aí da minha família, meu avô, não aqui da região, da minha região, meu avô também plantava erva mate, algumas coisas assim, então alguns costumes, algumas coisas que ele fazia, eu tenho conhecimento, mas é mais assim, conhecimento de curiosidade de pessoas próximas”.

Fonte: Excerto extraído do diálogo com a professora de matemática (2025).

Nesse excerto destacamos um sentido pessoal que ele atribuiu ao ensino, por já ter tido referências pessoais da prática agrícola de sua família.

Sobre o fato de desenvolver as aulas com uma história virtual do conceito para ensinar geometria a partir do contexto agrícola da região da escola, foi identificado o eixo temático sentido pessoal, relatado assim pela professora participante da pesquisa, conforme Quadro 34.

Quadro 34 - Sentido pessoal 05

“O aluno que tem uma vivência também, às vezes já tem a família que trabalha no campo, alguém. Para ele, talvez, teve mais sentido ainda. E para aquele que não tem essa vivência, se integrou bem na história, conseguiu acompanhar e eu acho que perceber a importância e a utilidade do dia a dia”.

Fonte: Excerto extraído do diálogo com a professora de matemática (2025).

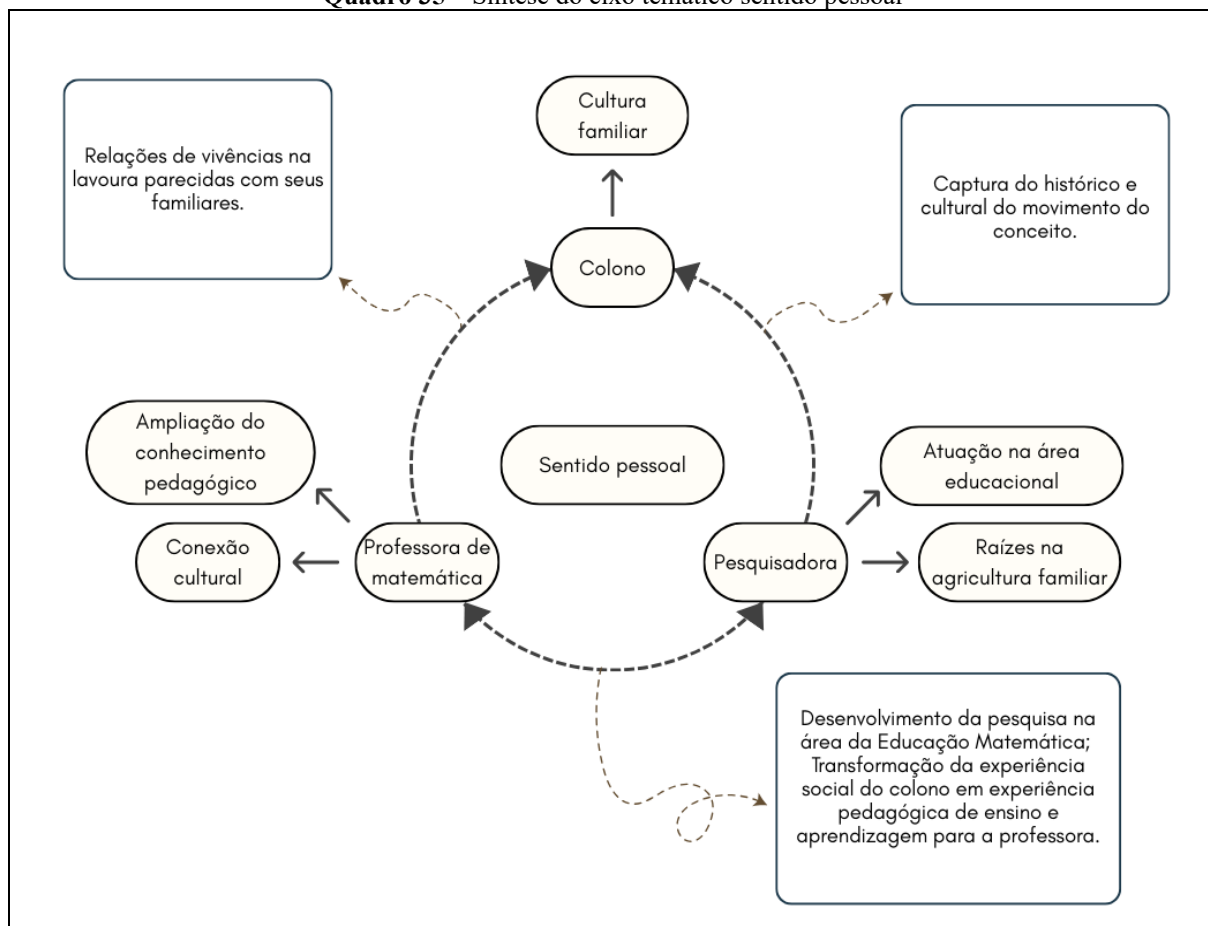
Nem todos os estudantes vêm do interior dos municípios circundantes à escola, mas a cultura regional está em torno disso, portanto, pode-se afirmar que há uma certa familiaridade dos estudantes com o contexto da história virtual do conceito, pois o sentido pessoal não se restringiu apenas àqueles com vivência direta na lavoura, ele também foi construído quando o estudante atribuiu um valor cultural regional ao conhecimento que foi ensinado por intermédio da história. Acreditamos que isso possibilitou que os estudantes estabelecessem elementos qualitativos entre as práticas culturais e a construção de seu conhecimento sobre os conceitos

geométricos ensinados. Portanto, identificamos nesse trecho a referência de que o ensino trouxe ao estudante um sentido pessoal.

Complementamos a análise desse excerto, confirmando que “para que a aprendizagem escolar ocorra, as ações de estudo dos estudantes devem ter um sentido pessoal correspondente aos motivos e aos significados sociais da atividade de estudo, no sentido da promoção do desenvolvimento humano” Asbahr (2017, p. 136).

Com o intuito de sintetizar a análise do eixo temático sentido pessoal, apresentamos o Quadro 35, mostrando como o sentido pessoal, a atividade e a consciência humana se manifestaram na narrativa do colono, nas falas da professora de matemática e no movimento investigativo da pesquisadora, e destacando de que forma ocorreu a integração desses dados.

Quadro 35 – Síntese do eixo temático sentido pessoal



Fonte: Elaborado pela autora (2026).

Em síntese, identificamos que o eixo temático sentido pessoal nos evidencia que, para o colono, o conhecimento desenvolvido na agricultura é uma extensão de sua cultura e do conhecimento familiar transmitido por gerações. Essa perspectiva viabilizou a integração da pesquisadora com o colono, resultando na captura do histórico e cultural do movimento do

conceito. Para a pesquisadora, o sentido pessoal é marcado por sua atuação na área educacional no IFPR e pelas suas raízes na agricultura familiar.

A integração da pesquisadora com a professora pode ser notada no desenvolvimento da pesquisa na área da Educação Matemática, permitindo a transformação da experiência social do colono em uma experiência de um recurso metodológico de ensino para ela por meio da AOE. Para a professora, esse processo pode ter resultado na ampliação do conhecimento pedagógico sobre recursos metodológicos diferenciados e em uma nova conexão cultural com a realidade geográfica e cultural dos estudantes.

Por fim, a integração da professora com o colono pode ser vista na atribuição de sentido ao conteúdo escolar, ao estabelecer relações de vivências na lavoura parecidas com seus familiares, ao se referir aos costumes e técnicas agrícolas praticados por seu avô.

4.2.3 *Aspectos do movimento lógico-histórico*

O movimento lógico-histórico dos conceitos constituiu a base para a elaboração das situações de ensino nesta pesquisa. Definido por Kopnin (1978) como a unidade entre o desenvolvimento lógico e histórico de um objeto, o movimento lógico-histórico nos serviu como um alicerce teórico e metodológico para elaborar a situação desencadeadora de aprendizagem, na forma da história virtual do conceito, de forma que contivesse situações-problema que representassem as necessidades da humanidade, especificamente no contexto da agricultura local, na tentativa de mobilizar os estudantes para a apropriação do conhecimento acerca dos conceitos geométricos.

Identificamos na narrativa do colono que ele trouxe a sua personalidade ao lado histórico do movimento, vivenciando a transição das técnicas na lavoura, como ferramentas e estilo do trabalho. Essa transição pode nos revelar que o conhecimento não é algo pronto e acabado, mas sim o resultado de um processo de aperfeiçoamento movido pelas suas necessidades humanas. Notamos um exemplo dessa transição vivenciada pelo colono na sua narrativa apresentada no Quadro 36.

Quadro 36 - Aspectos do movimento lógico-histórico 01

“Antigamente era tudo enxada, arado de boi, e hoje já é mais mecanizado tudo, já com maquinário, tratores”.

Fonte: Excerto extraído da entrevista com o colono (2025).

Essa mudança tecnológica, ao substituir o esforço braçal e as ferramentas pela mecanização, gerou a necessidade de transformar também os modos de quantificar o espaço,

apontando como as necessidades das unidades de medida utilizadas se modificaram para acompanhar o aumento da produtividade e as novas formas do trabalho na lavoura, conforme se observa em sua narrativa no Quadro 37.

Quadro 37 - Aspectos do movimento lógico-histórico 02

"Antigamente medíamos os espaços de terra com a unidade de medida de litros de chão; os espaços a serem medidos precisavam de uma medida padrão menor, já que o trabalho era mais manual e não rendia tanto quanto hoje em dia".

Fonte: Excerto extraído da entrevista com o colono (2025).

Esses excertos nos apontam que o conhecimento do colono é variável, sendo o resultado de um processo de aperfeiçoamento motivado por suas necessidades.

Inferimos que a pesquisadora atuou na reconstrução intencional desse movimento, transformando os conhecimentos do colono em um percurso de aprendizagem. Ela planejou a história virtual para reconstruir a criação do conceito, simulando situações semelhantes às vividas pela humanidade ao longo da história.

Inferindo sobre esse eixo temático nas falas da professora de matemática, identificamos esse eixo temático, quando, ao ser questionada sobre as observações que teve sobre as situações de ensino elaboradas no contexto da história virtual do conceito, ela argumentou que foi interessante para o ensino, principalmente, porque alguns deles foram elaborados para terem um efeito visual e demonstrativo no decorrer das aulas, conforme observa-se destacado no Quadro 38.

Quadro 38 - Aspectos do movimento lógico-histórico 03

"A da lâmpada ficou legal que você trouxe o material ali para mostrar. Acho que ficou bem legal da sombra ali, da semelhança de triângulos. Eu acho que foi interessante. Mas por ter esse momento ali que eles pararam para olhar. Mas nenhuma se destacou mais do que as outras".

Fonte: Excerto extraído do diálogo com a professora de matemática (2025).

As situações de ensino contextualizadas, como a situação de ensino da lâmpada, que simulava o movimento do sol e a mudança das sombras de um objeto do tipo prisma retangular, e a situação de ensino de semelhança de triângulos, que envolvia a aplicação do conceito na medição de alturas, como de uma árvore, usando uma estaca como referência e o mesmo ângulo de incidência do sol, a professora relatou achar interessante, especialmente porque os estudantes tiveram um momento para parar e observar o material trazido para a sala de aula.

Portanto, entendemos que as situações de ensino elaboradas embasadas no contexto da necessidade humana da cultura local, buscaram despertar a necessidade no estudante e trazer

um sentido pessoal, desafiando-o a se apropriar do conhecimento por meio da exposição à gênese do conceito em seu movimento lógico-histórico.

Conforme Souza *et al.* (2021) não é a história virtual por si só que constitui as situações desencadeadoras de aprendizagem, para que este recurso seja considerado potencial para concretizar as situações desencadeadoras de aprendizagem precisa colocar o estudante ante uma situação-problema parecida à vivenciada pelo homem ao lidar com conceitos matemáticos.

Neste contexto, a importância de compreender o movimento lógico-histórico do conhecimento e de se conectar o conteúdo às necessidades humanas, foi explicitada pela professora de matemática, cujo excerto se insere no Quadro 39, abaixo.

Quadro 39 - Aspectos do movimento lógico-histórico 04

“Contextualizar sempre é importante, qualquer conteúdo que a gente vai fazer, se a gente dá um exemplo do dia a dia do aluno, um exemplo de alguma situação que para ele seja interessante, é importante”.

Fonte: Excerto extraído do diálogo com a professora de matemática (2025).

As situações de ensino baseadas no movimento lógico-histórico e na AOE buscaram promover a apropriação conceitual a partir do movimento que a humanidade fez para criar os conceitos, buscando identificar a necessidade humana que motivou a criação do conceito e criando situações que auxiliem na compreensão desse conceito.

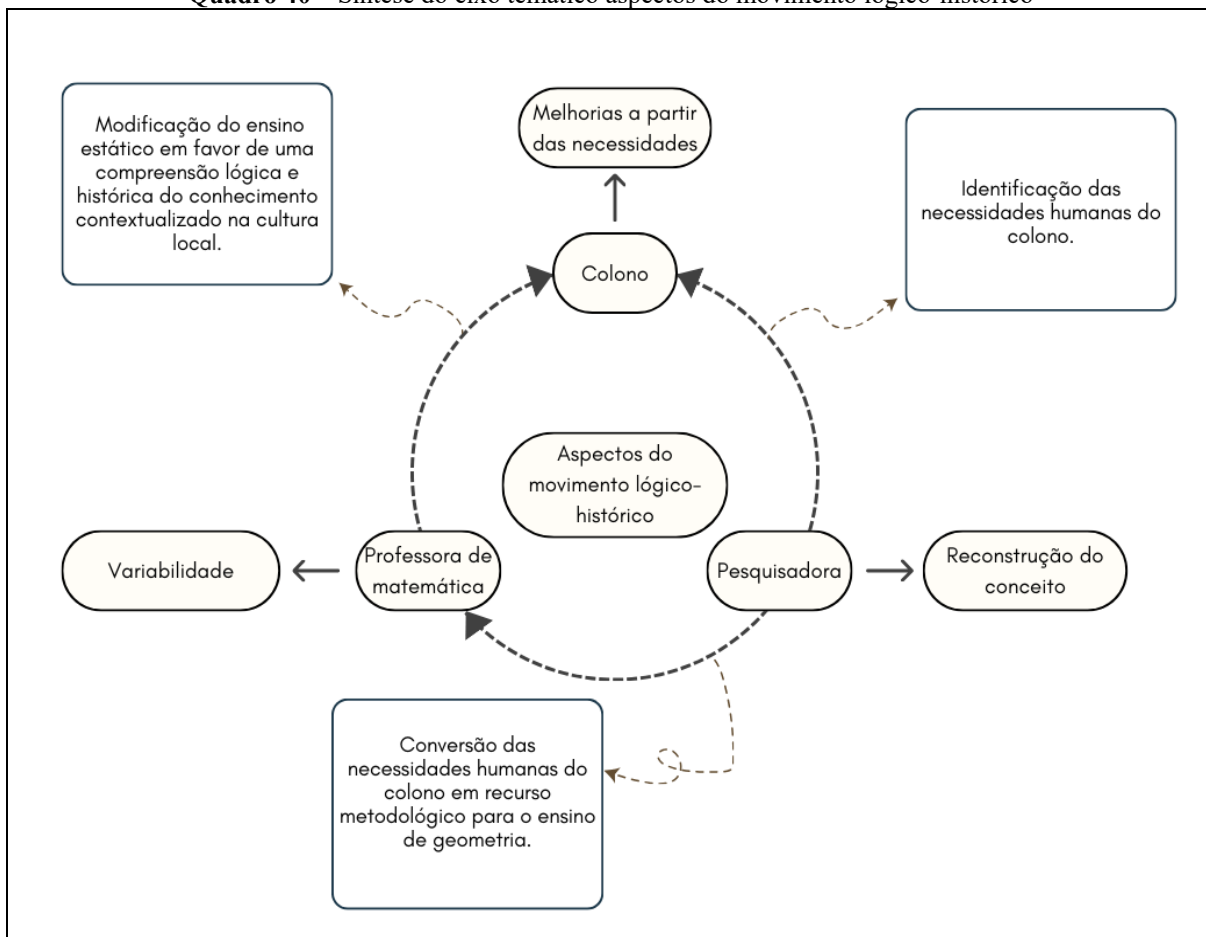
Vejamos o exemplo da situação de ensino do plantio de milho, que visou desencadear o ensino do Teorema de Tales. A situação foi estruturada no contexto da história virtual do conceito para comparar o espaçamento antigo entre as leiras com o espaçamento que o colono utiliza nos dias de hoje. Notamos a evolução histórica do conceito, que o colono utilizava antigamente, e melhorando seu entendimento sobre as técnicas, houve um melhor aproveitamento de seu terreno no plantio do milho. Essa situação de ensino foi elaborada com os dados verídicos apresentados pelo colono, portanto, concluímos que a evolução do seu conhecimento matemático no decorrer dos anos modificou-se, e essa modificação foi repassada aos estudantes na forma da questão desencadeadora: *Antigamente precisava-se de mais terras para colher a mesma quantidade de milho?*

Corroboramos com Moura, Araujo e Serrão (2019), destacam que as situações desencadeadoras de aprendizagem na educação escolar visa, necessariamente, à apropriação de conhecimentos considerados relevantes do ponto de vista social, para que o sujeito esteja preparado com ferramentas teóricas, metodológicas e éticas que lhe proporcionem a participação plenamente na comunidade à qual pertence.

Com o intuito de sintetizar a análise do eixo temático aspectos do movimento lógico-

histórico, apresentamos o Quadro 40, evidenciando como o processo de identificação de mudanças a partir das necessidades humanas e a sua reprodução na sala de aula se manifestou na narrativa do colono, nas falas da professora de matemática e no movimento investigativo da pesquisadora, e destacando de que forma ocorreu a integração desses dados.

Quadro 40 – Síntese do eixo temático aspectos do movimento lógico-histórico



Fonte: Elaborado pela autora (2026).

A síntese do eixo temático aspectos do movimento lógico-histórico nos evidencia que, para o colono, o conhecimento resulta de melhorias a partir das suas necessidades, o que permitiu a integração da pesquisadora com o colono por meio da identificação das necessidades humanas que motivaram o colono. Esse levantamento ajudou a pesquisadora na reconstrução do conceito, promovendo a integração da pesquisadora com a professora ao realizar a conversão das necessidades humanas do colono em recurso metodológico por meio da história virtual do conceito para o ensino de geometria. Sob essa perspectiva, a professora trouxe o elemento da variabilidade para a aula, consolidando a integração da professora com o colono ao promover a modificação do ensino estático em favor de uma compreensão lógica e histórica do conhecimento contextualizado na cultura local, na tentativa de superar a rigidez das fórmulas

prontas.

4.2.4 *Gênese do conceito*

Conforme os pressupostos da AOE uma situação desencadeadora de aprendizagem deve contemplar a gênese do conceito, explicitando a sua essência. Isso implica revelar a necessidade que levou a humanidade à construção do conceito em questão, demonstrando como os problemas surgiram e como as soluções foram elaboradas, e os exemplos demonstrados na história virtual do conceito apontam para a necessidade humana que motivou a criação e o desenvolvimento dos conceitos geométricos.

A gênese para o colono pode ser notada na origem prática, em que o conhecimento nasceu da lida com a lavoura e da observação da natureza, como pode ser exemplificada na sua narrativa, destaca no Quadro 41, que nos aponta como a necessidade de orientação de tempo se aproximou de um conhecimento geométrico, fundamentado na relação entre a inclinação solar e a projeção de sombras.

Quadro 41 - Gênese do conceito 01

“Antigamente, como era difícil o relógio mais, então a maioria era pelo sol [...] Conforme a sombra ia fechando, aproximava-se do meio-dia. Quando a sombra chegava próxima aos pés, era meio-dia”.

Fonte: Excerto extraído da entrevista com o colono (2025).

A gênese para a pesquisadora pode ser vista na sua intencionalidade de reconstruir o caminho do pensamento humano. Ao identificar os nexos conceituais na narrativa do colono e inseri-los estrategicamente no contexto da história virtual do conceito.

Nas falas da professora, houve o apontamento desse eixo temático no trecho constante no Quadro 42 abaixo.

Quadro 42 - Gênese do conceito 02

“[...] E para aquele (estudante) que não tem essa vivência, se integrou bem na história, conseguiu acompanhar e eu acho que perceber a importância e a utilidade do dia a dia”.

Fonte: Excerto extraído do diálogo com a professora de matemática (2025).

Em consonância com o pressuposto de que uma situação desencadeadora de aprendizagem deve abarcar a gênese conceitual, elucidando a necessidade que impulsionou a sua construção e o processo de emergência e resolução de problemas em seu movimento lógico-histórico (Moura *et al.*, 2010b), as situações de ensino propostas foram estruturadas com o intuito de evidenciar a necessidade humana subjacente. Exemplificam-se, nesse sentido, as situações de ensino elaboradas para o ensino do conceito do Teorema de Pitágoras, que se

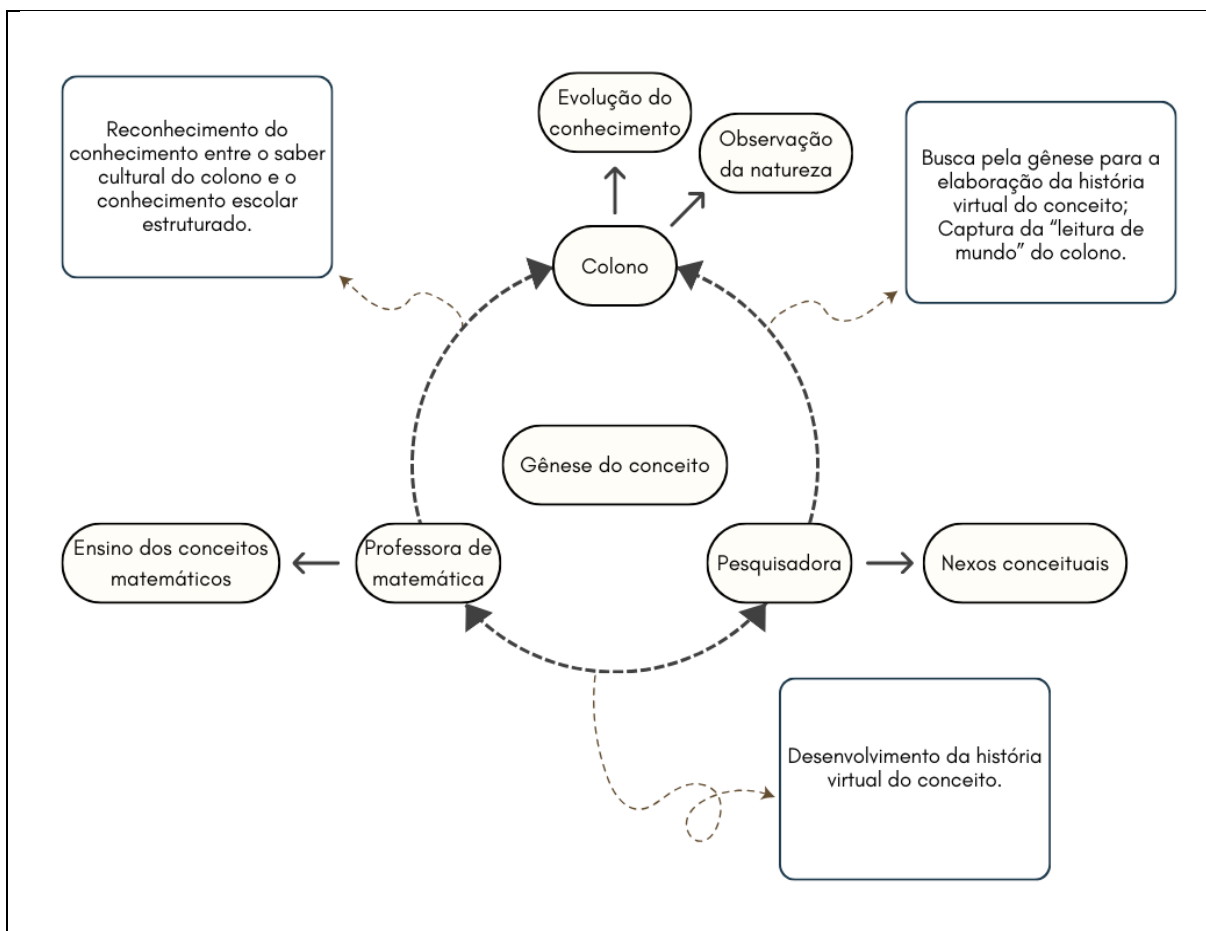
fundamentaram em necessidades humanas e no contexto agrícola local. Tais situações de ensino visaram atender a demandas como o alinhamento de plantio em áreas de reflorestamento, otimizando o desenvolvimento arbóreo e o aproveitamento da propriedade, bem como o cálculo preciso de dimensões de materiais, a fim de evitar a compra de insumos em excesso ou insuficientes.

Isso aparece também nas situações de ensino sobre o conceito de ângulo, em que a questão: *“Como a posição do sol era utilizada para determinar o tempo antes da utilização do relógio e de que modo isso influenciava a vida das pessoas?”* evidenciou uma necessidade historicamente constituída, pois a apropriação do conceito foi entendida como a apropriação da própria atividade humana que foi historicamente elaborada e que deu origem a esse conhecimento. Com esse exemplo, podemos entender que “apropriar-se de um conceito é, portanto, apropriar-se de uma atividade historicamente elaborada e que deu origem àquele conceito” (Nascimento; Moura, 2018, p. 56).

A intencionalidade na elaboração das situações de ensino, como no exemplo para o ensino do conceito de ângulo, foi no intuito de se opor à visão de que os conceitos geométricos são algo estáticos, rígidos, prontos e acabados, visando a um ensino que prezasse pela observação dos movimentos da vida. Desse modo, identificamos a variabilidade, destacada como o contraposto da rigidez, nessas situações de ensino.

A fim de sintetizar a análise do eixo temático gênese do conceito, apresentamos o Quadro 43, abaixo, evidenciando como a essência e a necessidade humana de que impulsionaram a construção do conhecimento se manifestaram na narrativa do colono, nas falas da professora de matemática e no movimento investigativo da pesquisadora, e destacando de que forma ocorreu a integração desses dados.

Quadro 43 – Síntese do eixo temático gênese do conceito



Fonte: Elaborado pela autora (2026).

A síntese do eixo temático gênese do conceito nos demonstra que, para o colono, o conhecimento emerge da observação da natureza e da evolução do conhecimento na lavoura, o que possibilitou a integração da pesquisadora com o colono na busca pela gênese para a elaboração da história virtual do conceito e na captura da “leitura de mundo” contida em sua narrativa.

Esse processo forneceu à pesquisadora os nexos conceituais necessários para promover a integração da pesquisadora com a professora no desenvolvimento da história virtual do conceito, transformando a experiência social em recurso metodológico. Os nexos foram compreendidos aqui como os elos lógicos e históricos que fundamentaram as formas de pensar o conceito e revelaram a essência e a necessidade humana por trás do conhecimento matemático. Diferentemente de tópicos de conteúdo, que frequentemente se limitam a definições formais, com classificações e fórmulas matemáticas ensinadas muitas vezes como sendo estáticas e imutáveis.

O foco da professora no ensino dos conceitos matemáticos resultou na integração da professora com o colono, consolidada pelo reconhecimento do conhecimento da gênese entre o conhecimento cultural do colono e o conhecimento escolar.

4.2.5 Mobilização para a ação

Na perspectiva da AOE uma atividade de ensino é bem-sucedida quando motiva o estudante a participar nas situações de ensino.

A mobilização do colono é de uma natureza mais produtiva, voltada para a transformação da natureza, transformando sua necessidade de subsistência em trabalho. Ele se mobiliza em diversas áreas de sua rotina, dentre elas identificamos sua mobilização para aperfeiçoar suas técnicas, conforme consta no exemplo de sua fala constante no Quadro 44.

Quadro 44 - Mobilização para a ação 01

“Antigamente era plantado tudo na base da pica-pau. A máquina manual para o plantio [...] Hoje em dia todas as plantadeiras com o trator”.

Fonte: Excerto extraído da entrevista com o colono (2025).

Entendemos que a mobilização para a ação da pesquisadora foi de natureza intencional e estruturante, focada no planejamento do ensino e nas etapas do desenvolvimento da pesquisa.

Analisando os trechos da fala da professora, o eixo temático mobilização para a ação foi identificado no trecho que segue no Quadro 45 abaixo.

Quadro 45 - Mobilização para a ação 02

“Primeira conversa nossa, eu tinha entendido isso. Que ia se passando, que você ia gravar alguma coisa, ia passando e os alunos iam acompanhando. Aí, no decorrer, eu percebi que não. Que os alunos iam lendo, que os alunos iam participando, que o ritmo ia mais conforme os alunos iam participando. E depois eu entendi o propósito de uma forma mais clara”.

Fonte: Excerto extraído do diálogo com a professora de matemática (2025).

Nesse trecho fica evidenciado que a participação dos estudantes foi importante para o desenvolvimento das aulas com a história virtual do conceito. A fala da professora com o fato de que os estudantes participavam, ao contrário de sua expectativa inicial, aponta para o princípio da atividade, na perspectiva Leontieviana e da AOE, de mobilização para a ação.

Em análise das observações da professora de matemática, a atenção se direciona para a sua avaliação sobre a relação entre os conceitos matemáticos ensinados com a história virtual do conceito e os conhecimentos prévios dos estudantes. A professora considerou o conteúdo da história bem pertinente para o nível dos estudantes, pois se alinhava com o que eles deveriam saber previamente e com o que estavam desenvolvendo e relembrando no decorrer das aulas. O trecho da narrativa selecionado para esta análise encontra-se detalhado no Quadro 46, a seguir.

Quadro 46 - Mobilização para a ação 03

“Acho que foi bem pertinente. A história para o nível dos alunos, para o que eles deveriam saber previamente e pelo que eles iam desenvolvendo e relembrando no decorrer das aulas”.

Fonte: Excerto extraído do diálogo com a professora de matemática (2025).

Nesse excerto identificamos que os estudantes estavam ativamente desenvolvendo e relembrando conceitos, revelando a mobilização para a ação. Observamos na afirmação que, por meio das questões desencadeadoras, os estudantes foram motivados a atenderem uma necessidade.

Ao ser questionada sobre quais os pontos positivos observados em relação ao ensino, a aprendizagem, a dinâmica das aulas, sobre o que se destacou mais positivamente, ela relatou conforme Quadro 47.

Quadro 47 - Mobilização para a ação 04

“Eu acho esse tipo de aula bem interessante. Bem produtivo. Mas o ponto positivo é que eu acho que essa dinâmica é legal, é interessante, cativa os alunos, muda um pouco o perfil da aula que é às vezes mais expositiva, mais explicativa, mais dialogada. Acaba mudando um pouquinho que eles deveriam participar mais na questão de eles construírem no decorrer da história as lacunas que vão ficando respondendo.”

Fonte: Excerto extraído do diálogo com a professora de matemática (2025).

Analisando as observações da professora sobre a dinâmica das aulas com o desenvolvimento da história virtual do conceito, com as questões desencadeadoras e as situações de ensino contextualizadas, para ensinar geometria no Ensino Médio, pode-se notar que o recurso metodológico baseada na AOE, foi observado de maneira geral por ela como interessante, produtiva e proveitosa. Ela destacou como um ponto positivo que essa dinâmica cativa os estudantes, alterando o perfil da aula, que às vezes é mais expositiva, mais explicativa, mais dialogada.

Em sua explanação, a professora destacou que os estudantes construíram o conhecimento no decorrer da história, sendo mobilizados a preencher as lacunas que se apresentavam. Essas "lacunas", às quais ela se referiu, são as questões desencadeadoras que apareceram no decorrer da leitura da história virtual do conceito. Chamamos a atenção para um aspecto importante que trata os pressupostos da AOE, que é a apresentação da situação junto a um problema desencadeador. Nessa pesquisa, tratamos o problema desencadeador como questão desencadeadora, já que sempre apareceu em forma de pergunta no decorrer da história virtual do conceito. Identificamos o eixo temático mobilização para a ação pois os estudantes foram incentivados pelas questões ao preenchimento dessas "lacunas", conforme apontado pela professora.

Embora a professora tenha considerado a experiência, de modo geral, positiva, ela identificou pontos de ajuste e aspectos negativos. O principal desafio observado foi o fato de os estudantes não estarem habituados com esse tipo de aula, que exige maior pensamento e participação ativa. A professora observou que eles demonstraram dependência maior da professora e pouca iniciativa para arriscar ou criar soluções para as situações.

Observando que os estudantes tendem a esperar que o professor forneça dicas ou que a resposta seja dada pronta, e muitos ficavam esperando que o colega tomasse a iniciativa ou que a resolução fosse apresentada na lousa. Também como um ponto negativo, destacou que os estudantes não estão habituados com esse tipo de aula, em que devem pensar mais e participar mais ativamente das aulas, enfatizando que esse tipo de aula deveria ser ministrado desde os anos iniciais, conforme destacado no Quadro 48.

Quadro 48 - Mobilização para a ação 05

“Os pontos negativos, não necessariamente da aula, mas a questão de que eu acho que os alunos não estão habituados com esse tipo de aula. Seria interessante de trabalhar assim desde o início, desde eles menores, que eu acho que seria mais produtiva, porque a impressão que eu tenho é que eles são cada vez mais dependentes. [...] Eles ficam esperando que a gente, como professor, toda hora esteja mediando o tempo todo, ou dando dica”.

Fonte: Excerto extraído do diálogo com a professora de matemática (2025).

Inferimos que para o desenvolvimento das aulas, a intervenção da professora foi muito importante para guiar os diálogos, visto que a professora observou que os estudantes não estão habituados com esse tipo de aula, manifestando uma dependência maior do professor e pouca iniciativa para arriscar ou criar soluções para as situações. Eles tendem a esperar que o professor esteja mediando o tempo todo, dando dicas ou que a resposta seja dada pronta. Assim, a intervenção contínua foi importante para guiar os diálogos e auxiliar os estudantes a participarem mais das aulas e compreenderem os conceitos. Isso nos revela uma mobilização para ação, mas que dependeu da intervenção da professora constantemente.

Nesse trecho da fala evidenciamos que foi necessária a professora estar em atividade de ensino, mobilizando os estudantes, fazendo com que eles também entrassem em atividade.

No trecho destacado no Quadro 49, identifica-se uma declaração da professora de matemática que sintetiza a mobilização para a ação dos estudantes.

Quadro 49 - Mobilização para a ação 06

“E, que nem aquilo que eu falei, o aluno que se integrou bem na história, interagiu, eu acho que foi bastante proveitoso, um aluno que realmente se dispôs a pensar, a fazer, a participar, acompanhar, responder”.

Fonte: Excerto extraído do diálogo com a professora de matemática (2025).

As necessidades geradoras de motivos foram planejadas na organização das situações de ensino a partir das situações que aparecem no cotidiano da humanidade, questões desencadeadoras foram elaboradas para despertar no estudante a necessidade de se apropriar do conhecimento, mobilizando-os para a ação e a busca de significados, identificando-os como conceitos em movimento que podem ser observados nos movimentos da vida, gerando um sentido pessoal e uma necessidade que os impulsionou para a ação de resolução das situações de ensino. Isso pode ser identificado na história virtual do conceito que foi construída, em que buscou-se elaborá-la com elementos que podem trazer um sentido pessoal para o estudante, visto que foi baseada com argumentos e vivências da região geográfica onde esses estudantes estão inseridos.

As questões desencadeadoras elaboradas visaram buscar que o estudante sentisse a necessidade de resolvê-las, pois conforme foram inseridas no contexto estruturado da história virtual do conceito, e planejada para essa finalidade, o personagem Carlos aparecia em situações-problema que os faziam sentir essa necessidade de resolver as questões trazidas pela história.

Esse sentido pessoal e a necessidade mobilizou os estudantes na busca pela apropriação do conhecimento e na solução de problemas, e pôde ser identificada quando a professora relatou que sentiu uma maior participação dos estudantes nas situações de ensino, comparadas com a aula tradicional, conforme ela expôs houve *“maior participação, curiosidade, despertou a curiosidade, o engajamento deles, além de ser mais prazerosa por ser diferente da aula habitual, fugindo um pouquinho da rotina”*.

À luz dos pressupostos teórico e metodológicos da AOE, a efetivação de uma atividade pelos estudantes exige que esta seja compreendida como socialmente necessária e, simultaneamente, revestida de sentido pessoal, de modo a mobilizar o sujeito em direção à ação (Moura *et al.*, 2010a). Nessa perspectiva, a necessidade, quando adquire objetividade, converte-se em motivo, passando a desempenhar a função de força motriz da atividade. Como afirma Leontiev (1978, p. 115), “o motivo é aquilo que impulsiona o sujeito à atividade, orientando e conferindo direção a sua ação”.

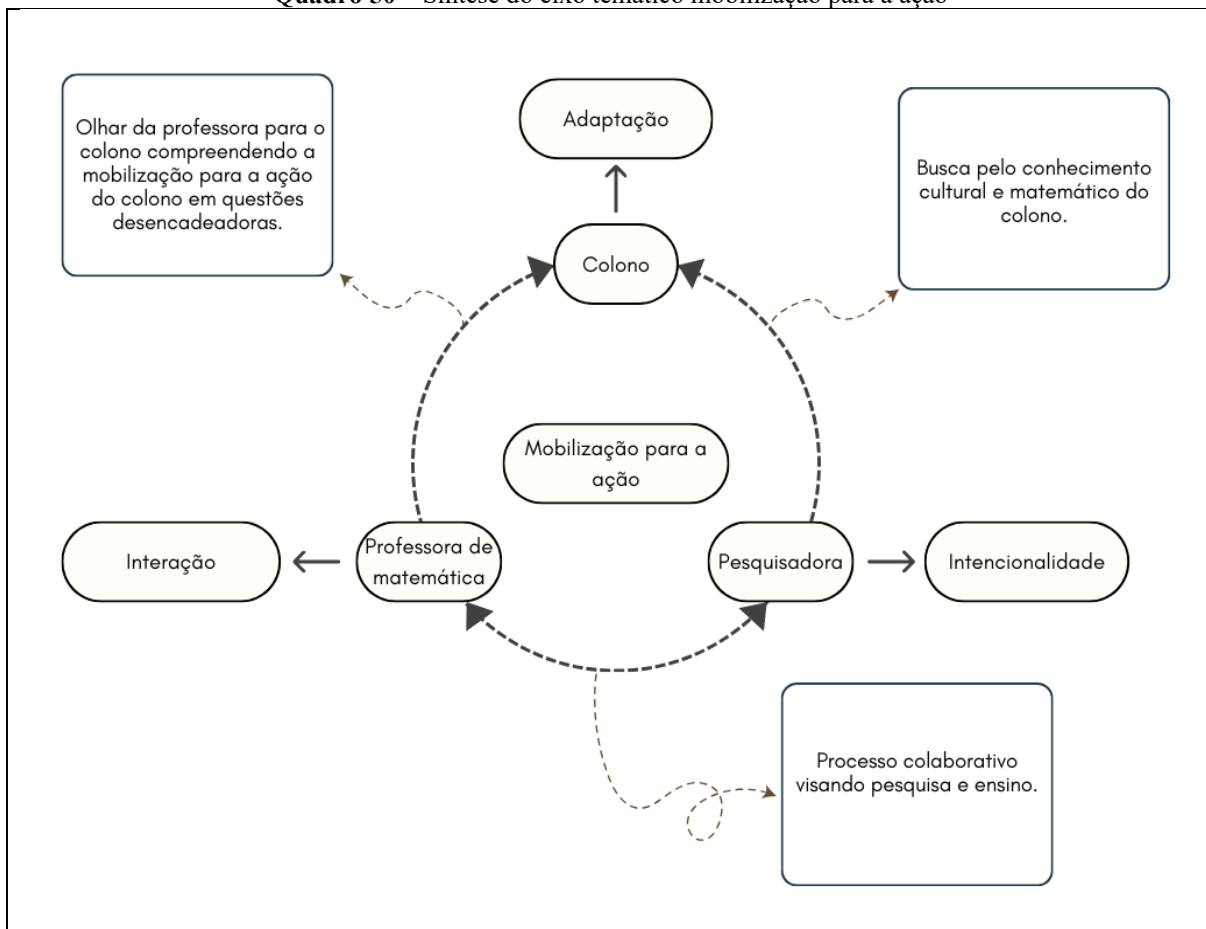
Assim, as situações desencadeadoras de aprendizagem, enquanto instrumento didático-pedagógico, foram concebidas com a intencionalidade de instaurar, no processo educativo, condições que possibilitassem ao estudante deparar-se com situações que demandassem a apropriação ativa do conhecimento em seu movimento lógico-histórico. Para Davýdov (1988), a aprendizagem se concretiza quando o estudante se apropria do modo geral de ação teórica presente na gênese dos conceitos, condição que só se efetiva mediante situações que promovam

a necessidade interna da atividade de estudo.

Esse direcionamento se materializou, por exemplo, na questão que foi proposta para um diálogo: “*Como a posição do sol era utilizada para determinar o tempo antes da utilização do relógio e de que modo isso influenciava a vida das pessoas?*” Tal problematização evidencia uma necessidade historicamente constituída, a determinação temporal pela posição solar, e possibilita ao estudante estabelecer elementos qualitativos entre as práticas sociais e a construção conceitual. Nessa perspectiva, Moura (2001) ressalta que a atividade de aprendizagem se configura como orientadora quando articula a dimensão histórico-cultural do conhecimento com a sua apropriação individual.

Visando sintetizar a análise do eixo temático mobilização para a ação, apresentamos o Quadro 50, evidenciando como o movimento de transformação da realidade e a resolução de tarefas se manifestou na narrativa do colono, nas falas da professora de matemática e no movimento investigativo da pesquisadora, e destacando de que forma ocorreu a integração desses dados.

Quadro 50 – Síntese do eixo temático mobilização para a ação



Fonte: Elaborado pela autora (2026).

A síntese do eixo temático mobilização para a ação nos demonstra que, para o colono, o movimento é de adaptação de trabalho às necessidades da lida na lavoura. Essa realidade fundamentou a integração da pesquisadora com o colono na busca pelo conhecimento cultural e matemático constante na narrativa. Com intencionalidade pedagógica, a pesquisadora sistematizou esses conhecimentos em um recurso metodológico, promovendo a integração da pesquisadora com a professora por meio de um processo colaborativo visando pesquisa e ensino. Por fim, a professora se mobilizou para a ação com a interação com os estudantes em sala de aula, consolidando a integração da professora com o colono ao direcionar o olhar da professora para o colono compreendendo a mobilização para a ação do colono nas questões desencadeadoras.

4.2.6 Coletividade

A coletividade foi um dos 6 (seis) eixos temáticos identificados na teoria, que serviu para a análise dos dados desta pesquisa. Na AOE a atividade de ensino é estruturada intencionalmente para ser resolvida em um contexto de situação coletiva, permitindo que os estudantes interajam, mediados por um conteúdo, com a intenção de solucionar coletivamente uma situação-problema (Moura, 2001).

A coletividade para o colono manifesta-se na preservação e transmissão da cultura regional e dos conhecimentos familiares. Evidenciamos isso no trecho de sua narrativa destacado no Quadro 51.

Quadro 51 - Coletividade 01

“Ah, isso é dos pais, desde os avós, todos sempre foram, todos eles trabalhavam na lavoura. Então já veio, desde criança já fomos aprendendo em casa”.

Fonte: Excerto extraído da entrevista com o colono (2025).

Na história desenvolvida pela pesquisadora houve a intencionalidade de incluir nas falas do avô em que ele assume o papel de transmissor do conhecimento para o neto, na tentativa de permitir que a experiência da humanidade se torne uma experiência pessoal.

Identificamos que a coletividade para a pesquisadora está na produção do conhecimento e na articulação entre diferentes sujeitos para um fim educativo.

Ao verificar as falas da professora, identificamos, destacado no Quadro 52, indícios de manifestação de coletividade.

Quadro 52 - Coletividade 02

“Primeira conversa nossa, eu tinha entendido isso. Que ia se passando, que você ia gravar alguma coisa, ia passando e os alunos iam acompanhando. Aí, no decorrer, eu percebi que não. Que os alunos iam lendo, que os alunos iam participando, que o ritmo ia mais conforme os alunos iam participando. E depois eu entendi o propósito de uma forma mais clara”.

Fonte: Excerto extraído do diálogo com a professora de matemática (2025).

Essa fala evidencia que o desenvolvimento e o ritmo da aula foram definidos pela interação e participação ativa dos estudantes no decorrer das aulas com a história virtual do conceito, o que demonstra a situação coletiva destacada pela AOE, na qual os sujeitos interagem para solucionar coletivamente uma situação-problema, na busca por significados.

Mostra também que a professora reflete o momento em que entendeu de forma mais clara o propósito da história virtual do conceito, observando que os estudantes liam e participavam, o que diferia de sua expectativa inicial de que o ensino seria algo mais pronto, e afirma que o andamento das aulas acontecia de acordo com a coletividade da turma. Entendemos com o fato de que ela conseguiu compreender esse propósito das aulas com a história virtual do conceito, referindo-se à coletividade, que as situações desencadeadoras de aprendizagem cumpriram seu papel esperado.

Identificamos a revelação de indícios do eixo temático coletividade no trecho no Quadro 53.

Quadro 53 - Coletividade 03

“Se os alunos souberem aproveitar, eu acho que é muito, muito proveitoso, dá um resultado bom. O único detalhe é que eu não sei se todos têm essa maturidade ou, que nem eu falei, tem essa independência, essa iniciativa de participar e aproveitar. Porque muitos ficavam esperando o colega tomar o resultado, muitos ficavam esperando passar no quadro. Então, para aqueles que participaram de fato, eu acho 100% proveitoso. Para aqueles que não, infelizmente, eles acabam assistindo ao que está acontecendo, assim como eles assistiriam às vezes uma outra explicação, uma outra aula no quadro. Mas, em geral, eu achei bastante interessante, bem proveitoso. E quanto mais os alunos conseguiram participar, eu acho que melhores são os resultados”.

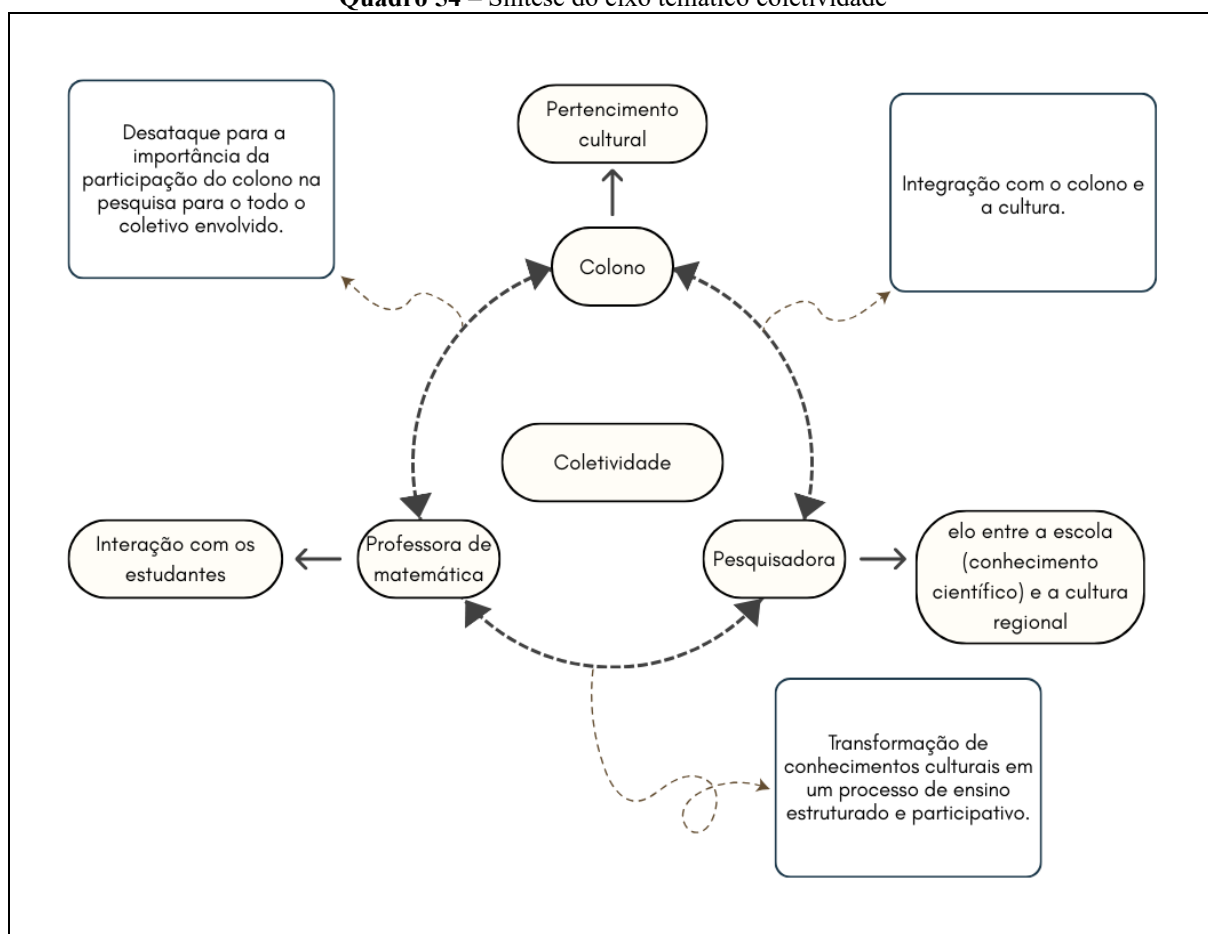
Fonte: Excerto extraído do diálogo com a professora de matemática (2025).

Identificamos que a professora olhou para o coletivo da turma e que ela observou um desafio na transformação da necessidade em motivo para que englobasse todos os estudantes. Notamos que foram desencadeadas discussões coletivas no decorrer da leitura da história virtual do conceito, mas que não abrangeu o envolvimento de todos os estudantes. Portanto, embora a coletividade seja um aspecto da AOE, que deve ser estruturada para que os sujeitos interajam e solucionem problemas coletivamente, a professora observou que a participação não foi uniforme de todos os estudantes, pois de acordo com os pressupostos da AOE, a atividade de

aprendizagem só acontece quando o estudante assume uma atitude ativa, deixando de ser um espectador para se tornar o sujeito da ação, indicando um limite na efetividade da AOE ao depender da iniciativa individual dentro do contexto coletivo.

Com o intuito de sintetizar a análise do eixo temático coletividade, apresentamos a seguir o Quadro 54, evidenciando como a interação entre os sujeitos, o ensino e a participação dos estudantes nas aulas se manifestaram na narrativa do colono, nas falas da professora de matemática e no movimento investigativo da pesquisadora, e destacando de que forma ocorreu a integração desses dados.

Quadro 54 – Síntese do eixo temático coletividade



Fonte: Elaborado pela autora (2026).

A síntese do eixo temático coletividade nos mostra que, para o colono, o conhecimento está sustentado no pertencimento cultural e familiar, o que possibilitou a integração da pesquisadora com o colono por meio da valorização da cultura e das vivências. Nesse processo, a pesquisadora atuou como o elo entre a escola, caracterizada pelo conhecimento científico, e a cultura regional, promovendo a integração da pesquisadora com a professora ao realizar a transformação de conhecimentos culturais em um processo de ensino participativo por meio da

história virtual do conceito. Para a professora, a coletividade manifestou-se através da interação e do ritmo das aulas, consolidando a integração da professora com o colono ao dar destaque para a importância da participação do colono na pesquisa para todo o coletivo envolvido, conferindo relevância social e sentido pessoal ao ensino de geometria. Nesse eixo identificamos a integração do colono com toda a pesquisa, visto que destacamos a ele a importância de seu pertencimento para a pesquisa como um todo.

4.3 Contribuições da história virtual do conceito para o ensino de geometria

Buscando alcançar o objetivo dessa pesquisa, definido por analisar as contribuições de uma história virtual do conceito na perspectiva da Atividade Orientadora de Ensino (AOE) para o ensino de geometria. E responder à questão de que contribuições para o ensino de geometria emergem de uma história virtual do conceito, na perspectiva da AOE, desenvolvida a partir do relato de um colono da região norte catarinense? Esta investigação demonstra que as contribuições desse recurso metodológico residiram na identificação e transformação dos conhecimentos regionais e culturais, presentes nas práticas agrícolas, em situações desencadeadoras de aprendizagem. Para isso, o uso da narrativa de um colono permitiu capturar a gênese dos conceitos geométricos, evidenciando como a matemática emerge do movimento lógico-histórico em resposta às necessidades humanas.

Ao notar que os eixos temáticos apareceram constantemente nos dados analisados, pode-se concluir a efetividade da utilização da AOE para o desenvolvimento da história virtual do conceito nas aulas, caracterizando seu desenvolvimento em consonância com seus fundamentos teóricos.

A análise dos dados por intermédio de eixos temáticos definidos a partir da teoria, nos permitiu visualizar elementos teóricos no decorrer de todo andamento da pesquisa. Essa divisão em eixos nas análises nos apontou às contribuições para o ensino, pois:

- Nos evidenciamos que a história virtual partiu de **necessidades geradoras de motivos**, em que apontamos indícios de que a necessidade de compreensão do conceito que os estudantes devem sentir para se mobilizarem para a ação foi planejada na elaboração das questões desencadeadoras, constantes na história virtual do conceito para que a situação fosse compreendida como pertinente às suas necessidades;

- Ao conectar os conhecimentos matemáticos às raízes familiares e culturais da região, o ensino pode ter promovido um **sentido pessoal**, tornando a aprendizagem com sentido e mais humana;

- Ao identificar os **aspectos do movimento lógico-histórico**, a história virtual demonstrou que a geometria não é estática ou pronta, mas um processo de aperfeiçoamento constante movido por demandas de necessidades humanas;

- A estrutura da história virtual do conceito pode ter permitido revelar a **gênese do conceito**, evidenciando a essência e a necessidade histórica que levaram à criação de conceitos geométricos para resolver problemas do cotidiano das pessoas;

- Esse percurso resultou na **mobilização para a ação**, incentivando os estudantes a assumirem uma atitude investigativa diante das questões desencadeadoras propostas no decorrer da história virtual do conceito; e,

- A **coletividade** pode ter incentivado a interação e a negociação de significados para que os estudantes trocassem ideias e chegassem a soluções de forma coletiva, transformando a sala de aula em um espaço de participação e construção conjunta do conhecimento, que nessa pesquisa aconteceu com a intervenção constante da professora de matemática, visto o perfil da turma de sempre esperar a resolução pela professora.

Analisando a história virtual do conceito, caracterizada como uma das possíveis formas de situações desencadeadoras de aprendizagem, conclui-se que ela pode trazer contribuições para o ensino de geometria, utilizando situações de vida real para contextualização na prática educacional ao identificar que ela pode ter promovido a atribuição de sentido pessoal e a aprendizagem dos conceitos matemáticos por meio da exposição à gênese do conceito em seu movimento lógico-histórico, e desde que os estudantes sejam motivados a participar de forma ativa nas situações de ensino propostas.

Nota-se que o ensino de matemática, fundamentado na abordagem lógico-histórica e na utilização de situações desencadeadoras de aprendizagem, pode ter aproximado os estudantes do entendimento do objeto de estudo ao observar que a professora relatou que os estudantes foram mais participativos nas aulas e apresentou um ensino com certa relevância cultural e sentido pessoal.

Pode-se inferir, nesse estudo, que o ensino fundamentado na abordagem lógico-histórica e na utilização de situações desencadeadoras de aprendizagem pode aproximar os estudantes do entendimento do objeto de estudo e promover êxito para o desenvolvimento do ensino de geometria, pois o recurso metodológico, baseado na AOE e utilizando uma história virtual do conceito cujo enredo se articula em torno do contexto da agricultura regional, foi observado, de modo geral, positivamente pela professora de matemática.

CONSIDERAÇÕES FINAIS

A Atividade Orientadora de Ensino (AOE), fundamentada nas Teorias da Atividade e Histórico-Cultural, apresentou-se como um caminho para a organização de um ensino de geometria mais contextualizado ao transformar conhecimentos regionais e culturais em situações desencadeadoras de aprendizagem em busca de responder ao problema de pesquisa: que contribuições para o ensino de geometria emergem de uma história virtual do conceito, na perspectiva da AOE, desenvolvida a partir do relato de um colono da região norte catarinense?

A AOE buscou contextualizar o ensino em situações vivenciadas culturalmente na região norte catarinense, com o objetivo de incentivar a compreensão dos estudantes sobre os conceitos ensinados e conseqüentemente na tentativa de promover a aprendizagem. As situações desencadeadoras de aprendizagem foram elaboradas visando despertar a necessidade do estudante em se apropriar do conhecimento, desafiando-os com questionamentos desencadeadores e o colocando em atividade na busca por soluções.

O modo de organização dessa pesquisa, identificado nos eixos temáticos das falas da professora de matemática, permitiu identificar a AOE como uma base teórica e metodológica de seu desenvolvimento, em que na convergência da experiência social do colono e a intencionalidade pedagógica houve a tentativa de fazer com que os estudantes vissem a matemática não como algo estático, mas como uma ferramenta de transformação da natureza e sobrevivência.

Vemos que o colono não foi apenas um fornecedor de dados, mas quem trouxe o lado histórico do movimento para esta pesquisa. Suas vivências nos evidenciaram a variabilidade e a evolução do conhecimento matemático. Ao narrar o uso da matemática no seu dia a dia o colono trouxe elementos que permitiram elencar os nexos conceituais necessários para que a geometria deixasse de ser um conteúdo estático e passasse a ser compreendida como uma necessidade humana de sobrevivência e transformação da natureza.

A pesquisadora atuou na pesquisa como um elo entre o conhecimento do colono e o conhecimento científico, sistematizando as experiências da lavoura em um recurso metodológico estruturado em uma história virtual do conceito. Ao planejar as aulas com a história virtual do conceito, a pesquisadora tentou transformar a experiência vivida regionalmente em uma experiência para o estudante, criando situações para forçar o pensamento na tentativa de que os estudantes entrassem em atividade de aprendizagem.

Este percurso investigativo promoveu em mim um movimento de valorização cultural, permitindo que minha trajetória pessoal na agricultura se integrasse à minha atuação

profissional na área educacional, motivando-me a continuar utilizando a Educação Matemática como ferramenta para dar voz e sentido às vivências dessa cultura.

A professora de matemática participou como a organizadora das ações de ensino, ao selecionar os conceitos matemáticos e conduzir as discussões em sala de aula. Apesar de alguns desafios apresentados por ela, a percepção geral da professora sobre as aulas com a história virtual do conceito foi positiva para aqueles estudantes que participaram ativamente. Para os que não se interessaram, o aproveitamento foi similar ao de uma aula expositiva tradicional. A professora consideraria trabalhar novamente com situações de ensino que utilizam a história da matemática ou que se baseiam em fenômenos da natureza para o ensino de geometria ou outros conceitos matemáticos, reconhecendo a importância de um estudo mais aprofundado sobre diversos assuntos para as contextualizações das situações de ensino, o que demanda tempo do professor. A ideia de desenvolver um projeto com um grupo menor de estudantes para a aprendizagem de matemática ligada à história e à resolução de problemas com contexto da natureza foi destacada como algo a se pensar para o futuro.

A experiência com as situações de ensino pode ter permitido à professora de matemática uma oportunidade de aprendizagem, proporcionada pelo contato com a AOE e a história virtual do conceito, aulas que ela ainda não havia vivenciado em seus 15 anos de docência. O desenvolvimento das aulas também pode ter proporcionado que a professora aprendesse sobre a cultura da agricultura regional.

A atuação da professora regente foi muito importante para o desenvolvimento da pesquisa, mostrando-se dedicada ao integrar-se em todas as etapas do processo, desde a aprovação do roteiro de entrevista com o colono até a colaboração no planejamento e execução das aulas. Sua atitude perspicaz permitiu identificar que, embora a dinâmica da história virtual desperte a curiosidade e a participação, existe uma dependência grande dos estudantes em relação ao trabalho do professor, o que evidencia o desafio de tornar o estudante o sujeito ativo da sua própria aprendizagem.

Nessa pesquisa, as três fontes de dados diferentes foram trianguladas e relacionadas entre si, já que os resultados não foram baseados apenas em opiniões, mas em dados validados por diferentes perspectivas. As três fontes utilizadas foram a narrativa da entrevista com o colono, as observações manifestadas na fala da professora de matemática e o movimento investigativo da pesquisadora. A triangulação foi realizada por meio da desconstrução dessas falas e trajetória reflexiva para identificar pontos de convergência que validassem e sintetizassem os dados sob a fundamentação teórica da AOE. Esse processo permitiu organizar a análise em seis eixos temáticos: necessidades geradoras de motivos, sentido pessoal, aspectos

do movimento lógico-histórico, gênese do conceito, mobilização para a ação e coletividade, os quais demonstraram como os elementos teóricos se manifestaram nas etapas da investigação.

Para a síntese das análises dos eixos temáticos, os esquemas das triangulações dos dados apresentados nos quadros foram construídos no site Canva, permitindo uma visualização da integração das informações provenientes da narrativa do colono, das observações da professora de matemática e do movimento investigativo da pesquisadora.

O planejamento inicial das situações de ensino havia sido estruturado pela pesquisadora sob a premissa do uso da calculadora para agilizar a resolução das situações de ensino e focar na compreensão dos conceitos geométricos. Mas por opção e justificada pela professora de matemática regente da turma, seu uso foi proibido. Tal decisão não impactou o desenvolvimento das 4 aulas planejadas, e conforme apontado pela professora, essa ação traz benefícios aos estudantes, principalmente do Ensino Médio, pois precisam estar preparados para prestar o ENEM (Exame Nacional do Ensino Médio) e concursos públicos, nos quais não será permitido o uso da calculadora.

A utilização da tecnologia de IA complementou o desenvolvimento desta pesquisa, visto que foi empregada auxiliando na elaboração dos slides, em conjunto com o site Prezi, para ilustrar e contextualizar a história virtual do conceito durante as aulas, a ferramenta GEMINI foi utilizada para a criação de algumas das imagens, e para o processo de construção dos dados que foi realizado pela transcrição automática, realizada por meio da plataforma online TurboScribe.

Em suma, esta pesquisa alcançou seu objetivo de analisar as contribuições de uma história virtual do conceito na perspectiva da AOE para o ensino de geometria, demonstrando, por meio da análise dos dados a partir da divisão em eixos temáticos extraídos do referencial teórico, que esse recurso metodológico pode favorecer o ensino de geometria, e destacamos que isso só ocorre efetivamente desde que os estudantes sejam motivados a participar de forma ativa nas situações de ensino propostas pelo professor de matemática.

REFERÊNCIAS

- ARAÚJO, E. S. Atividade orientadora de ensino: princípios e práticas para organização do ensino de matemática. **Revista Paranaense de Educação Matemática**. v. 8, p. 123-146, 2019. DOI: <https://doi.org/10.33871/22385800.2019.8.15.123-146>.
- ASBAHR, F. da S. F. **"Por que aprender isso, professora?"**: Sentido pessoal e atividade de estudo na Psicologia Histórico-Cultural. São Paulo: Unesp, 2017.
- CARAÇA, B. J. **Conceitos fundamentais da matemática**. Lisboa: Fotogravura Nacional, 1970.
- CHAQUIAM, M.; MENDES, I. A. **História nas aulas de matemática: fundamentos e sugestões didáticas para professores**. Belém: SBHMat, 2016.
- DAVÝDOV, V. V. Tipos de generalización en la enseñanza. Habana: Editorial Pueblo y Educación, 1988.
- DIAS, M. da S. **Formação da imagem conceitual da reta real: Um estudo do desenvolvimento do conceito na perspectiva lógico-histórica**. 2007. Tese (Doutorado em Educação) – Faculdade de Educação da Universidade de São Paulo, São Paulo, 2007.
- Dicionário da Língua Portuguesa**. São Paulo, SP: Melhoramentos, 1997.
- FERREIRA, C. A. **A aprendizagem da docência em matemática a partir da elaboração de uma situação desencadeadora da aprendizagem**. Dissertação (Mestrado em Educação em Ciências e Matemática). Universidade Federal de Goiás - UFG, 2019.
- FIORENTINI, D. Uma história de reflexão e escrita sobre a prática escolar em matemática. *In*: FIORENTINI, D.; CRISTOVÃO, E. M. (Orgs.). **Histórias e investigações de/em aulas de matemática**. Campinas: Alínea, 2006. p. 13-36.
- FRAGA, M. A. **Significações de nexos conceituais em uma atividade de ensino de medida de tempo**. 2023. Tese (Doutorado em Educação). Faculdade de Educação, Universidade de São Paulo, São Paulo, 2023.
- FRANCO, S. C. S. **Contaçon de histórias e a formação integral da criança na educação infantil**. Dissertação (Mestrado em Educação). Centro Universitário Mais – UniMais, 2025.
- FREIRE, P. **A importância do Ato de Ler**: em três artigos que se completam. São Paulo: Cortez, 1989.
- KOPNIN, P. V. **A Dialética como Lógica e Teoria do Conhecimento**. Tradução de Paulo Bezerra. Rio de Janeiro: Civilização Brasileira, 1978.
- LEMES, N. C. dos S. **Evidências da produção de sentidos dos princípios da proposta didática lógico-histórica da álgebra por professores de matemática em atividade de ensino**. Dissertação (Mestrado em Educação em Ciências e Matemática). Universidade Federal de Goiás – UFG, 2012.

LEONTIEV, A. N. **Atividade, consciência e personalidade**. Lisboa: Horizonte Universitário, 1978.

LEONTIEV, A. N. **O desenvolvimento do psiquismo**. 2. ed. São Paulo: Centauro, 2004.

LEONTIEV, A. N. Uma contribuição à teoria do desenvolvimento da psique infantil. *In*: LEONTIEV, A. N.; VYGOTSKY, L. S.; LURIA, A. R. (Orgs.). **Linguagem, desenvolvimento e aprendizagem**. 11. ed. Tradução de Maria da Pena Villalobos. São Paulo: Ícone, 2010, p. 59-83.

MACEDO, G. T. de; FELIX, A. C. M.; ROQUE, G. C. C.; SILVA, G. L. de A. F.; CINEGAGLIA, F. R.; ZEFERINO, L. C.; PEREIRA, M. M.; SHIMZU, R. F. D. Nexos Conceituais. *In*: OLIVEIRA, N. M.; PANOSSIAN, M. L. (Orgs.). **Verbetes da atividade orientadora de ensino: Grupo de estudos sobre situações desencadeadoras de aprendizagem**. Capivari de Baixo: Editora Univinte, 2022, p. 24-26.

MAGELA, M. M. **Matemática aplicada ao ensino de ciências agrárias**. Vitória: Edifes, 2018.

MENDES, I. A. Atividades históricas para o ensino de Trigonometria. *In*: MIGUEL, A.; CARVALHO, D. L. de; BRITO, A. de J.; MENDES, I. A. (Orgs.). **História da matemática em atividades didáticas**. 2. ed. São Paulo: Livraria da Física, 2009, p. 105-178.

MESQUITA, L. **Jogos matemáticos como possibilidade de situação desencadeadora de aprendizagem de operações aritméticas em sala de recursos multifuncional**. Dissertação (Mestrado em Formação Científica, Educacional e Tecnológica). Universidade Tecnológica Federal do Paraná – UTFPR, 2021.

MORAES, E. A. de. **Interface entre história e ensino de matemática: Um movimento lógico-histórico da medição do tempo e a atividade orientadora de ensino**. Dissertação (Mestrado em Docência para a Educação Básica). Universidade Estadual Paulista Júlio de Mesquita Filho – UNESP, 2018.

MORAES, S. P. G. de. **Avaliação do processo e ensino e aprendizagem em matemática: contribuições da teoria histórico-cultural**. 2008. Tese (Doutorado em Educação) – Faculdade de Educação, Universidade de São Paulo: São Paulo, 2008.

MORETTI, V. D.; MOURA, M. O. de. O sentido em movimento na formação de professores de matemática. *Zetetiké*, v. 18, n. 34, p. 155-180. 2011. DOI: 10.20396/zet.v18i34.8646682.

MOURA, M. O. de. **Matemática na Educação infantil: Conhecer, (re)criar. Um modo de lidar com as dimensões do mundo**. São Paulo: FTD, 1996.

MOURA, M. O. de. Atividade de ensino como unidade formadora. *Bolema*, v. 11, n. 12, p. 29-43, set. 1997.

MOURA, M. O. de; LANNER de MOURA, A. R. **Matemática na Educação Infantil:**

conhecer, (re)criar - um modo de lidar com as dimensões do mundo. São Paulo: Diadema/SECEL, 1998a.

MOURA, M. O. de; LANNER de MOURA, A. R. A atividade de ensino de matemática como desencadeadora da formação do professor. *In: III Congresso Iberoamericano de Educação Matemática – CIBEM*, Resúmenes do III Congresso Iberoamericano de Educação Matemática – CIBEM. Caracas: Asovmemat, v. 1. p. 497–507, 1998b.

MOURA, M. O. de. A atividade de ensino como ação formadora. *In: CASTRO, A. D.; CARVALHO, A. M. P. (Orgs.). Ensinar a ensinar: didática para a escola fundamental e média*. São Paulo: Pioneira Thomson Learning, 2001. p. 143-162.

MOURA, M. O. de; ARAUJO, E. S.; MORETTI, V. D.; PANOSSIAN, M. L.; RIBEIRO, F. D. Atividade Orientadora de Ensino: unidade entre ensino e aprendizagem. *Revista Diálogo Educacional*, v. 10, n. 29, p. 205-229, abr. 2010a.

MOURA, M. O. de; ARAUJO, E. S.; SOUZA, F. D. de; PANOSSIAN, M. L.; MORETTI, V. D. A Atividade Orientadora de Ensino como Unidade Entre Ensino e Aprendizagem. *In: MOURA, M. O. de (org.). A atividade pedagógica na teoria histórico-cultural*. Brasília: Liber Livro, 2010b. p. 81-109.

MOURA, M. O. de; SFORNI, M. S. de F.; ARAUJO, E. S. Objetivação e apropriação de conhecimentos na atividade orientadora de ensino. *Teoria e Prática da Educação*, v. 14, n. 1, p. 39-50, jan./abr. 2012.

MOURA, M. O. de. *A atividade pedagógica na teoria histórico-cultural*. 2 ed. Campinas: Autores Associados, 2016.

MOURA, M. O. de. *Educação escolar e pesquisa na teoria histórico-cultural*. São Paulo: Editora Loyola, 2017.

MOURA, M. O. de; LOPES, A. R. L. V.; ARAUJO, E. S.; CEDRO, W. L. C. *Atividades para o ensino de Matemática nos anos iniciais da Educação Básica*. Volume II: Medidas. Ribeirão Preto: FFCLRP/USP, 2018.

MOURA, M. O. de; ARAUJO, E. S.; SERRÃO, M. I. B. Atividade Orientadora de Ensino: fundamentos. *Linhas Críticas*, v. 24, p. 411-430, fev. 2019.

NACARATO, A. M.; PASSOS, C. L. M.; SILVA, H. Narrativas na pesquisa em Educação Matemática: caleidoscópio teórico e metodológico. *Boletim de Educação Matemática*, v. 28, n. 49, p. 701-716, ago. 2014.

NASCIMENTO, C. P.; MOURA, M. O. de. Dos princípios às ações organizadoras da atividade pedagógica. *In: PEDERIVA, P. L. M.; BARROS, D.; PEQUENO, S. (orgs.). Educar na perspectiva histórico-cultural: diálogos vigotskianos*. Campinas: Mercado de Letras, 2018, p. 53-77.

OLIVEIRA, M. O.; STADLER, J. P.; PANOSSIAN, M. L.; FABRI, G. J. C. Movimento histórico-lógico. *In: OLIVEIRA, N. M.; PANOSSIAN, M. L. (Orgs.). Verbetes da atividade*

orientadora de ensino: Grupo de estudos sobre situações desencadeadoras de aprendizagem. Capivari de Baixo: Editora Univinte, 2022, p. 19-23.

OLIVEIRA, N. M.; PANOSSIAN, M. L. Como ler este livro? Uma possibilidade de compreender as relações essenciais da Atividade Orientadora de Ensino. *In:* OLIVEIRA, N. M.; PANOSSIAN, M. L. (Orgs.). **Verbetes da atividade orientadora de ensino:** Grupo de estudos sobre situações desencadeadoras de aprendizagem. Capivari de Baixo: Editora Univinte, 2022, p. 12-14.

PANOSSIAN, M. L. **O movimento histórico e lógico dos conceitos algébricos como princípio para constituição do objeto de ensino da álgebra.** 2014. Tese (Doutorado em Educação) – Faculdade de Educação da Universidade de São Paulo, São Paulo, 2014.

PANOSSIAN, M. L.; MARCO, F. F. de.; LOPES, A. R. L. V.; SOUZA, F. D. de; MORETTI, V. D. A atividade orientadora de ensino como pressuposto teórico-metodológico de pesquisas. **Revista Reflexão e Ação**, v. 25, n. 3, p. 279-298, set./dez. 2017.

ROSA, J. E. da; SANTOS, C. de O. dos; HOBOLD, E. S. F.; FONTES, M. da S. Situação desencadeadora de aprendizagem: uma análise da apropriação dos conceitos de multiplicação por estudantes do ensino fundamental I. **Revista Eletrônica de Educação**. v. 19, p. 1-21, 2024. DOI: <https://doi.org/10.5007/1981-1322.2024.e96148>

ROVETTA, O. M. **Aprendizagem da docência de licenciandos em matemática:** um movimento de estudo e organização de ações de ensino de geometria no clube de matemática. 2025. Tese. (Doutorado em Educação em Ciências e Matemática) – Instituto Federal do Espírito Santo, Vila Velha, 2025.

SANTOS, T. S. dos. **Atividade Orientadora de Ensino de geometrias na perspectiva lógico-histórica:** unidade entre ensino e aprendizagem na formação inicial de professores de matemática. 2015. Tese (Doutorado em Educação) – Universidade Federal de São Carlos, São Carlos, 2015.

SOUSA, M. do C. de. **O ensino de álgebra numa perspectiva lógico-histórica:** um estudo das elaborações correlatas de professores do Ensino Fundamental. 2004. Tese (Doutorado em Educação) – Faculdade de Educação, Universidade Estadual de Campinas, Campinas, 2004.

SOUSA, M. do C. de; LANNER de MOURA, A. L. Dando movimento ao pensamento algébrico. **Zetetiké**, v. 16, n. 30, p. 63-76, 2008. DOI: 10.20396/zet.v16i30.8646891.

SOUSA, M. do C. de. O Ensino de Matemática da Educação Básica na Perspectiva Lógico Histórica. **Perspectivas da Educação Matemática**, v. 7, n. 13, p. 60-83, jun. 2014.

SOUSA, M. do C. de. O movimento lógico-histórico enquanto perspectiva didática para o ensino de matemática. **Obutchénie**, v. 1, n. 4, p. 40-68, maio. 2018.

SOUZA, F. D.; AGUIAR, C. P.; OLIVEIRA, D. M. B.; BATISTA, M. L. Do conceito de Atividade Orientadora de Ensino às situações desencadeadoras de aprendizagem em pesquisas sobre ensino e formação de professores. **Ensino em Re-Vista**, v. 28, e061, 2021. DOI:

<https://doi.org/10.14393/ER-v28a2021-61>

TEZA, D. da R. **O ensino do raciocínio combinatório:** considerações a partir do movimento histórico e lógico. Dissertação (Mestrado em Educação Matemática). Universidade Federal do Paraná – UFPR, 2018.

VIRGENS, W. P. das. **Problemas Desencadeadores de Aprendizagem na organização do ensino:** sentidos em movimento na formação de professores de matemática. 2019. Tese (Doutorado em Educação) – Faculdade de Educação da Universidade de São Paulo, São Paulo, 2019.

APÊNDICES

APÊNDICE A – ROTEIRO DE QUESTÕES DA ENTREVISTA COM O COLONO

Estudante de Mestrado: Cristiane Rossa Wilhelms

Título do Projeto de Pesquisa: Situações desencadeadoras de aprendizagem no Ensino Médio para o ensino de Geometria: um estudo a partir de narrativas de histórias de um colono da região norte catarinense

Data da entrevista: __/__/2025

Idade do entrevistado:

Tempo de experiência na agricultura:

Localização da propriedade:

Tipo de agricultura:

Tipo de plantio:

Tamanho da propriedade:

1) Introdução e contextualização com o colono:

Objetivo: Explorar como o colono aprendeu a usar a geometria em sua prática agrícola.

Perguntas norteadoras:

- Quem ensinou a plantar e cultivar o solo?

Objetivo: Acompanhar as modificações na prática agrícola do colono.

Perguntas norteadoras:

- Com o passar dos anos, teve que mudar alguma coisa no jeito de trabalhar na lavoura?

- Teve alguma mudança no tipo de plantio?

- Teve alguma mudança nas ferramentas que usa?

- Começou a usar alguma técnica nova?

- Por que teve que mudar? O que mudou? Quem ensinou?

2. Utilização de formas geométricas e técnicas de utilização de geometria no plantio da lavoura e no uso da propriedade:

Objetivo: Identificar quais formas geométricas são utilizadas nas áreas de plantio, para determinar os espaços entre as plantações.

Perguntas norteadoras:

- No plantio, utiliza formas como quadrado, retângulo, círculo para organizar as plantas?
- Planta tudo em fileiras retas, ou de algum outro jeito?
- Como calcula a distância entre uma planta e outra?
- Usa alguma medida?
- Usa alguma ferramenta, ou objeto de unidade padrão, para medir esses espaços?
- As técnicas que usa para plantar são as mesmas na lavoura no morro e no plano?
- Há alguma plantação que é feita no formato de círculo?

Solicitar exemplos.

Objetivo: Identificar formas geométricas que se destacam para otimizar o uso do espaço disponível na propriedade.

Perguntas norteadoras:

- Qual a melhor forma que usa para aproveitar o uso do espaço de cada pedacinho de terra?
- Na plantação, tem alguma técnica que usa que faz render mais o espaço?
- Utiliza algum jeito de plantar que ajuda a aproveitar bem os cantinhos e as beiras da lavoura?

Solicitar exemplos.

Objetivo: Identificar formas geométricas que se destacam pelo motivo do terreno ser acidentado com morros.

Perguntas norteadoras:

- Planta de um jeito diferente nos lugares mais altos e mais baixos do morro?
- Usa algum instrumento ou técnica para medir entre os espaços das plantas ou o terreno a ser plantado que se diferencie pelo terreno acidentado?
- Como faz para dividir a utilização do terreno, considerando a presença de morros?

Solicitar exemplos.

Objetivo: Identificar técnicas de plantio que minimizem a erosão no solo acidentado.

Perguntas norteadoras:

- Na plantação nos morros, usa alguma técnica de plantio para a terra não escorregar com as chuvas?

- Utiliza algum instrumento no manuseio do solo de plantio que diminui a erosão no solo acidentado?

Solicitar exemplos.

Objetivo: Identificar como a geometria auxilia no cálculo da quantidade de insumos e a produção na lavoura.

Perguntas norteadoras:

- No plantio, como sabe quantas sementes ou quanto adubo precisa para o pedaço de terra a ser plantado? Como calcula essa proporção?

- Usa alguma medida para o cálculo de sementes ou adubo?

- Como mede os “pedaços de terras” a serem plantados? Usa alguma medida?

- Consegue fazer uma projeção da colheita?

- Como mede a produção da colheita? Usa alguma medida?

Solicitar exemplos.

Objetivo: Identificar a utilização de técnicas de irrigação da plantação.

Perguntas norteadoras:

- Utiliza alguma técnica de irrigação na plantação?

- Utiliza recursos de águas de fontes naturais na propriedade? Da chuva, de rio ou de poço artesiano?

- Como o terreno com morros te ajuda/prejudica no manuseio do recurso hídrico?

Solicitar exemplos.

3. Medição de tempo

Objetivo: Identificar aspectos de medição de tempo na organização de atividades diárias.

Perguntas norteadoras:

- Como mede o tempo para organizar atividades diárias de plantio e colheita?

- Utiliza relógio?
- Utiliza referência de horário na posição solar?
- Considera as fases da lua para plantio e colheita?
- Considera as estações do ano para plantio e colheita?
- Antigamente media o tempo de alguma forma diferente da atual?

Solicitar exemplos.

4. Finalização da entrevista

Objetivo: Descobrir outras formas de utilização da geometria na agricultura, não destacadas neste questionário.

Perguntas norteadoras:

- Há algo mais que gostaria de contar sobre a utilização dos espaços em sua prática agrícola ou do plantio/produção da colheita?

APÊNDICE B – TRANSCRIÇÃO DA ENTREVISTA COM O COLONO

Data da entrevista: 25/01/2025

Idade do entrevistado: 63 anos

Grau de escolaridade: Ensino fundamental completo

Tempo de experiência na agricultura: 51 anos

Localização da propriedade: Distrito de São Miguel da Serra, Porto União, SC

Tipo de agricultura: Familiar

Tipo de plantio: Milho, feijão, mandioca, erva-mate, pastagens, frutas, verduras e reflorestamento. Piscicultura e apicultura.

Tamanho da propriedade: 10,8 hectares

Pesquisadora: Vou fazer algumas perguntas sobre como que usava a agricultura antigamente e como que usa hoje em dia, no final das perguntas a gente vai conversando. Essas informações a gente vai usar depois para levar para dentro da sala de aula, como era usado a matemática na agricultura para ensinar para os nossos alunos, na escola lá da cidade.

Qual que é a tua idade?

Colono: 63

Pesquisadora: E quanto tempo que tem experiência na agricultura?

Colono: Desde os 12 anos de idade.

Pesquisadora: A propriedade é no interior de Porto União-SC?

Colono: Sim

Pesquisadora: E o tipo de agricultura? O que vocês plantam aqui?

Colono: O plantio de hoje?

Pesquisadora: É, o plantio de hoje e pode contar também o plantio de antigamente.

Colono: Antigamente o plantio era mais milho, feijão, arroz e mandioca. Usava mandioca para trato dos animais também, tratava para porco, vaca.

E hoje já é menos, hoje daí no caso usamos mais milho para fazer silagem, que antigamente não fazia silagem, hoje faz silagem de milho para tratar as vacas. E daí usamos um pouco de lavoura outras também, um pouco de feijão.

Pesquisadora: Erva mate, eu ouvi que tem.

Colono: Um tanto de erva mate, plantamos pinos também, áreas mais improdutivas, já põe pinos.

Pesquisadora: Pastagem?

Colono: É um pouco de pastagem, uma parte já usa para potreiro, que usa para a pastagem. Daí a gente semeia azevém na grama também.

Pesquisadora: Quem que te ensinou a plantar, a trabalhar assim na lavoura?

Colono: Ah, isso é dos pais, desde os avós, todos sempre foram, todos eles trabalhavam na lavoura. Então já veio, desde criança já fomos aprendendo em casa.

Pesquisadora: Com o passar do tempo, o que mudou na lavoura? Teve alguma mudança? O que você percebeu que antigamente era de um jeito, hoje é totalmente diferente?

Colono: Assim, hoje a mudança é bastante, porque antigamente fazia-se lavoura de toco, que dizia, roçava capoeira, queimava, e plantava, produzia bem, era tudo sem adubo, sem agrotóxico.

Pesquisadora: E produzia mesmo sempre?

Colono: E produzia bem sempre.

Pesquisadora: E hoje em dia, se não tiver adubo e agrotóxico?

Colono: Hoje em dia já é tudo, tem que ser no adubo, calcarear a terra, tudo em correção de solo. E já antigamente lavrava-se a terra. Hoje já não, para evitar erosão, daí usa mais plantio direto. Tudo na palhada.

Pesquisadora: As ferramentas de antigamente mudaram?

Colono: É, antigamente era tudo enxada, arado de boi, e hoje já é mais mecanizado tudo, já com maquinário, tratores.

Pesquisadora: Essa mudança você percebeu sozinho, alguém te ensinou? Como que você aprendeu que era melhor desse jeito?

Colono: Não, isso foi nos anos de 70, 80, que começou a mudar, começou a vir as técnicas, na lavoura. A EPAGRI começou a trabalhar em cima disso também. E daí foram mudando, foram aprendendo, as novas formas, e hoje produz até melhor daí, porque hoje pode plantar mais perto. Porque antigamente plantava-se o milho, era 1 metro, 1 metro e 10, uma linha da outra. Hoje planta com 80, 70, 80 centímetros.

Pesquisadora: E produz até mais que antigamente?

Colono: Sim, porque daí planta mais junto, só que tem que ser bem adubado.

Pesquisadora: A ferramenta para plantar milho. Você comentou que tinha esse plantio. Antigamente era uma máquina específica para isso?

Colono: É, antigamente era plantado tudo na base da “pica-pau”. A máquina manual para o plantio. E plantava até semeado atrás do arado. Muitas vezes era o arado com boi. E ia fazendo a leira com o arado. Semeava de dentro e passava o arado de volta e ia cobrindo. Mas a maioria era tudo na pica-pau.

Pesquisadora: E hoje em dia daí já é com o trator?

Colono: Hoje em dia todas as plantadeiras com o trator. Plantadeira própria para plantio direto.

Pesquisadora: E ela aproveita mais o espaço?

Colono: Sim. Hoje pode plantar ela mais perto, tudo porque daí adubado ela produz bem.

Pesquisadora: No plantar tem alguma forma que se destaca? Que é sempre feito, é usado o quadrado, retângulo, é sempre linha reta?

Colono: É, mais hoje em dia é plantado em linha, em leiras. Antigamente até na pica-pau era tipo, calculava, assim, um metro, um metro e pouco. Mas ia mudando a estaca, ia plantando a linha e sempre mudava a estaca. De volta vinha na fileira da estaca e mudava para outra.

Pesquisadora: A estaca era um pedaço de pau.

Colono: Isso.

Pesquisadora: Então, a distância de uma fileira para outra, é um metro? E de uma planta para outra?

Colono: Exato.

Pesquisadora: Como que calculava? Daí para plantar na ferramenta?

Colono: É, daí no passo mudava, um pé do outro era pelo passo. Hoje já a plantadeira, não, ela já semeia a cada 20 centímetros uma semente. De 10 a 20 centímetros cai uma semente da outra.

Pesquisadora: Tem como regular a máquina para que faça assim?

Colono: É, a máquina já é regulada para plantar nessa forma.

Pesquisadora: Então, hoje usa-se alguma medida assim para fazer esse plantio? Ou é o que a máquina é projetada para fazer?

Colono: É, mas ela toda é projetada. Se quiser fazer a linha com 70, 80, fazer mais.

Pesquisadora: Tem alguma coisa que se diferencia para plantar quando um terreno é no morro e no plano? Usa alguma técnica diferente, quando é morro e quando é plano?

Colono: É, hoje em dia, até que não. Mais antigamente, uns anos atrás, eles faziam curvas de nível nos morros.

As terras dobradas eram feitas com curvas de nível, plantado uma linha de cana-de-açúcar para segurar o terraço do morro, das curvas de nível ali.

Pesquisadora: Então era feita uma plantação de uma cultura, de uma espécie de uma planta, que segurava o morro para evitar a erosão.

Colono: É, a água vinha até ali, naquela curva de nível, e ela jogava a água para fora para não lavar as terras no morro. Hoje já se usa tudo, o plantio direto, daí já não tem mais esse perigo de lavar a terra, assim.

Pesquisadora: Esse plantio direto, ele é feito de que forma? Ele é diferente do que era antigamente?

Colono: É que o plantio direto, hoje, não é mais lavrado a terra, não se usa mais arado, nada, não mexe. Fica, de preferência, ainda planta aveia, ervilhaca, nabo, tudo é plantado para formar uma adubação em cima da terra, e ela é só dessecada e planta direto no meio.

Pesquisadora: Dessecada é passar o agrotóxico?

Colono: Isso, que desseca ela.

Pesquisadora: E daí isso faz com que não mexa na terra, e com a chuva a terra fica paradinha.

Colono: É, e isso ajuda a adubar a terra, segura a umidade, com a massa de palha que fica.

Pesquisadora: Ah, então a de palha é a planta morta?

Colono: Isso.

Pesquisadora: Daí ela fica segurando a umidade e ajuda a planta.

Colono: E até ajuda que não vem o mato, porque uma terra que é lavrada e gradeada, ela nasce mais mato. Quando é dessecada, que fica aquela camada de palha, o mato não vem tanto.

Pesquisadora: A semente não fica dentro da terra.

Colono: É, e o plantio reproduz bem assim.

Pesquisadora: E no reflorestamento que é plantado aqui, existe alguma técnica que usa para fazer a distância das plantas, para calcular essa distância de plantas? Porque eu vi que tem bastante espaço ali, no terreno que tem esse tipo de plantio.

Colono: Sim, ele era plantado antes, o pinus plantava-se mais perto, plantava dois e meio quadrados, três por três, dois por três. Daí sempre era feito um desbaste, que antes de tempo compensava o desbaste.

Hoje o desbaste não compensa mais. Então, daí é plantado já mais ralo, já faz a linha com quatro metros. E mesmo fazendo a linha de quatro metros, dá menos serviço, porque são menos leiras que precisa abrir, como lá elas são mais longas.

E daí se planta menos por área, mas não faz mais o desbaste, colhe direto. E antes tempo até fazia o desbaste, porque daí para ter uma madeira mais grossa depois para serraria. Hoje se usa mais só para torno, daí já pode ser madeira mais fina também.

Então já não faz mais desbaste também.

Pesquisadora: Hoje é plantado quatro por dois, antigamente então era três por três.

Colono: Isso.

Pesquisadora: Então tem essa diferenciação na distância e isso otimiza o trabalho também.

Colono: É, dá menos mão-de-obra por alqueire de chão, por hectare de terra.

Pesquisadora: Entendi.

Colono: Vai mais rápido o plantio.

Pesquisadora: E cada pedacinho de terra da sua propriedade, o que você cultiva nela? Você a divide de que forma?

Colono: As áreas que são mais plainas são cultivadas mais para lavoura. Onde é mais dobrado já vai para reflorestamento. Então conforme tem uma área que é para potreiro também, a grama para o gado.

Pesquisadora: Então a parte mais de morro é mais para potreiro, isso?

Colono: Isso. E daí é onde forma as baixadas, tem um morro para um lado e outro. Tem a baixada onde forma o açude, tanque para peixe.

Pesquisadora: Isso diz entre dois morros?

Colono: Sim, ele forma uma baixada no meio. E daí ali é onde é que tem água. Geralmente tem uma vertente d'água, então para frente já faz um tanque para peixe.

Pesquisadora: Aproveita bem esse espaço.

Colono: É, vai aproveitando. É onde fica a área mais para reserva, daí já pode plantar erva mate também.

Pesquisadora: E vocês têm apicultura também? Que aproveita o espaço?

Colono: Também tenho, cultivo um tanto de mel também. Tem as abelhas, que a gente põe em uma área ali.

Pesquisadora: Plantam duas espécies de planta no mesmo espaço para aproveitar também? Existe esse tipo de plantio?

Colono: É, hoje em dia já não estão usando, mas antes tempo era plantado mandioca e arroz, plantava uma linha de mandioca e uma de arroz sempre.

Pesquisadora: E isso aproveitava mais espaço?

Colono: É, hoje já planta menos esse, daí eu uso a terra mais para plantação de milho, para manter o trato para vaca de leite e tudo. É mais fácil fazer com a silagem do milho. Daí eu planto mais milho agora.

Pesquisadora: Então, os espaços assim, e dividem? Dividem assim conforme dá no terreno? Ou tem alguma coisa que olha, não, aquele espaço lá é para tal cultivo, porque ele é tipo uma beira, uma beirinha do terreno ali, vocês usam para alguma coisa específica? Uma beirada assim que está perdida ali, vocês têm alguma ideia?

Colono: Onde dá para plantar pinos, a gente sempre planta pinos. Ou se não tiver muito ruim para plantar pinos, daí deixa para a mata nativa ficar ali, pode plantar erva-mate entre meio também.

Pesquisadora: Que também é uma planta nativa.

Colono: Daí pode cultivar erva daí.

Pesquisadora: Entendi. Como comentou que tem um tanque de peixe, vocês têm alguma estratégia de quantidade de peixe, o tamanho do tanque, usa alguma técnica para fazer esse cálculo? Ou não?

Colono: Como é mais para consumo próprio o peixe, então a gente usa em torno de quatro, cinco peixes por metro quadrado de água ali. Em torno de cinco peixes por metro.

Pesquisadora: Assim o peixinho cresce bem?

Colono: Se tratar o peixe todo dia, daí pode pôr mais peixe por metro de água. Se trata menos, tem que ter menos peixe, senão ele não se reproduz muito, não cresce, não pega peso.

Pesquisadora: Então, considerando o terreno, que tem bastante morro, tem alguma técnica, alguma ferramenta, alguma coisa que vocês vejam que é diferente de um terreno plano? Que quando vai trabalhar no morro é diferente?

Colono: No morro, até a limpeza de pinos, é usada a foice para fazer a limpeza. Na base da foice, a roçadeira, onde dá para ir, onde tem muito difícil a roçadeira, vai com a foice.

Pesquisadora: Então, essa é a questão mais da limpeza. E para plantio é a mesma ferramenta?

Colono: É, plantio também é com a foice, vai abrindo a leira e planta na leira.

Pesquisadora: Ah, esse é no caso do reflorestamento. E para as plantas de lavoura?

Colono: A lavoura hoje só faz onde o trator passa mesmo. Antigamente não. Antigamente era tudo manual.

Pesquisadora: E tinha naquela época alguma técnica que era diferente para o morro e para o plano?

Colono: Antigamente não. Dava para plantar, plantava de tudo também. No morro, geralmente, mesmo bastante dobrado e tudo, com o boi dá para lavar. Tudo arado de boi.

No morro, em qualquer lugar, conseguia. O boi ia por tudo. Hoje é mais onde é cultivado com o trator mesmo. Porque antigamente não usava o reflorestamento. Hoje o reflorestamento onde é mais dobrado compensa também.

Pesquisadora: Então, a gente tinha comentado antes que no plantio existia a técnica de plantar uma cultura que segurasse a água da chuva para não escorregar o morro. Tinha alguma outra técnica que usavam também para evitar essa erosão?

Colono: Para evitar, antigamente era só com curva de nível mesmo. Senão a água levava a terra boa por cima. Então, tinha que cuidar nessa parte sempre. Agora hoje, com o plantio direto, já não tem esse problema.

Pesquisadora: E plantar essas plantas acompanhando o morro era eficaz para segurar o morro também?

Colono: Sim, também.

Pesquisadora: No plantio, como que sabe quantas sementes ou quanto adubo precisa para um certo pedaço de terra ser plantado? Faz o cálculo dessa proporção ou é tudo no olho?

Colono: O milho a gente planta mais ou menos 20 kg de semente por hectare de terra. E dá uma produção de 120 sacas por hectare.

Pesquisadora: Ah, então vocês medem essa produção por sacas?

Colono: Sim, por sacas.

Pesquisadora: E é medido com saco ou tem uma técnica para calcular isso?

Colono: Hoje é calculado mais por peso. Então, é colhido, geralmente colhe com a máquina e daí é pesado ou medido, mesmo em sacas, também é medido em sacas. Sacas de 60 kg.

Pesquisadora: Entendi. E esses pedaços de terra que são plantados, é usado uma medida?

A medida para a semente e o adubo. Usa alguma medida por quilo?

Colono: O adubo também, ele tem a regulação na plantadeira. Se quer jogar mais ou menos adubo, ele tem uma regulação.

Pesquisadora: Antigamente que não tinha, a máquina era como?

Colono: Era plantado tudo sem adubo, sem nada. Quando se começou a técnica mesmo, não tinha plantadeira ainda na época. Daí usava, abria a linha com um arado de boi, e era semeado o milho à mão nas linhas, e daí ia cobrindo de volta ela. Mas era tudo semeado à mão mesmo.

Semeava-se primeiro o adubo, e depois a semente, e daí cobria ela. E depois, com o tempo, foram vindo as plantadeiras. Primeiro vinham as plantadeiras com tração animal, e depois já foi mudando para trator.

Pesquisadora: E esses pedaços de terra a ser plantado, se usa alguma medida para saber o tamanho da terra?

Colono: Hoje é medida por alqueires, a maioria, um alqueire de chão, vai certa quantia. Um alqueire de chão dá dois hectares e meio de terra.

Pesquisadora: Essa medida vocês usam porque é padrão aqui da região usar essa medida. Mas antigamente tinha alguma outra medida que se usava?

Colono: Antigamente, daí mediam por litro de chão. Daí pagavam-se camaradas que vinham para o trabalho que era mais braçal.

Era tudo trabalho braçal.

Pesquisadora: Então porque era uma medida menor.

Colono: Então mediam o litro de chão. Se faziam mais, então mediam-se. Depois, mais quantidade, formavam-se hectares ou por alqueires, conforme.

Pesquisadora: Então a medida anterior era menor, porque era trabalho mais braçal. Hoje em dia, é padrão aqui da região, usar essa medida de espaços maior porque é mais mecanizado.

Colono: Sim.

Pesquisadora: E com o que você planta, com o quilo de semente que você planta, você consegue fazer uma projeção de quanto vai colher, por exemplo, de milho?

Colono: O milho, em torno de 20 quilos, que daria em torno de 120 sacas.

Pesquisadora: Um quilo de semente daria 120 sacas.

Colono: Não, 20 quilos. 20 quilos dariam 120 sacas.

Pesquisadora: Essa é uma projeção. Tem alguma outra coisa que planta que dá para fazer uma projeção?

Colono: Essa produção é nesses terrenos aqui, que tem áreas mais dobradas junto, mas as áreas planas e terras melhores, o pessoal colhe mais, colhe até o dobro disso. Então tem partes, depende da região, produz mais.

Pesquisadora: Essa área dobrada que você refere é um terreno acidentado?

Colono: É, mas mesmo onde o trator passa, ainda meio dobrado, mas o trator consegue trabalhar, que não seja de muita pedra, dá para ir cultivando com o trator.

Pesquisadora: E como é feita a medição da produção do reflorestamento das madeiras? Qual é a unidade? Como vocês medem a produção disso? É metros cúbicos?

Colono: Da madeira, seria primeiro, começava mais por metro cúbico, hoje já a maioria é por tonelada mesmo. Todas as empresas estão comprando, já passa o caminhão pela balança, por tonelada.

Pesquisadora: Então esse metro cúbico era uma coisa usada mais antigamente.

Colono: Usavam, sempre era medida por metro cúbico. Hoje já vai tudo por peso. Então eles pagam por tonelada.

Pesquisadora: Aqui na sua propriedade, usa alguma técnica de irrigação, de plantação? Na lavoura?

Colono: Na lavoura não, é tudo mecanizado assim, mas a irrigação é mesmo na horta e tem uma estufa que vai, tem água para irrigar também.

Pesquisadora: E essa água vem de onde?

Colono: Tem uma parte da água que tem onde passa ali, mas geralmente é o que vem na casa, e um tanto para irrigação é as partes das vertentes, fica mais a nascente da água, mais as partes baixas, e daí precisa ser de uma bomba para bombar essa água para cima.

Pesquisadora: Então, nesse caso, o morro que prejudica o manejo dessa água.

Colono: Então é bombado para uma caixa d'água, e essa caixa que distribui na propriedade.

Pesquisadora: Então, e tem alguma coisa que vem de cima do morro para casa?

Colono: Não, ali no caso não tem. A vertente é lá no final da baixada. Fica tudo para baixo.

Pesquisadora: E a questão de utilização do relógio, vocês usam bastante o relógio hoje em dia para se situar no tempo?

Colono: É, hoje se usa mais o relógio, agora antigamente, como era mais difícil ter relógio, então a maioria era pelo sol.

Pesquisadora: E como vocês sabiam assim, pela posição do sol, o que referia. Mas como vocês sabiam?

Colono: Sim, conforme ia fechando a sombra ali, era o horário que ia chegando para o meio-dia, a sombra ia. Quando ela chegava, a sombra nos pés, daí era o meio-dia. Daí, quando ela começava a mudar de lado, daí já era a parte da tarde. E daí, calculando mais ou menos pela sombra, ia calculando o horário.

Pesquisadora: Então, antigamente, vocês se baseavam por isso?

Colono: Baseava bastante pelo sol.

Pesquisadora: E vocês consideram a fase da lua para plantio, colheita?

Colono: É, o plantio, sim. A colheita não interfere muito, quando está maduro tem que colher, mas o plantio não se usa. A lua nova não se usa para o plantio, dificilmente. Porque, geralmente, o milho, o feijão, plantado na lua nova, ele caruncha mais fácil, ou dá broca no milho, se é plantado na lua nova.

Então, a melhor lua é depois da crescente, cheia, minguante também, menos a lua nova não é boa para o plantio.

Pesquisadora: E para a poda de árvores e roçadas, vocês consideram também?

Colono: É, a poda de árvores, a poda a gente usa mais no período de inverno, no mês de maio a julho. É uma época boa para a poda, um período de dormência da árvore.

Só que menos não na lua nova também. Na lua nova, a água está para cima, e é onde que ela enfraquece a planta. Agora, para a roçada, roçada de potreiro, então, já é recomendada a lua nova, só que daí evita a brota do mato. Para manter mais limpo as áreas de pasto.

Pesquisadora: Então, para podar uma árvore, uma árvore frutífera, é recomendado que seja na lua cheia?

Colono: É, menos a nova.

Pesquisadora: E isso tem a ver com a água na planta?

Colono: Sim. Está mais para cima ou mais para baixo? A lua cheia, a água está para baixo, está mais para a terra, na raiz. E na lua nova, a água está para cima, e é onde que se fizer a poda, ela enfraquece, porque ela sai muita água dela.

Pesquisadora: Então, se você quer matar uma planta, o ideal é quando a água está nas folhas.

Colono: É, ela vai enfraquecendo a planta.

Pesquisadora: E isso tem a ver com a lua?

Colono: Sim. Interfere com a lua.

Pesquisadora: E se você quer que a planta tenha força depois, então é bom que a água esteja na raiz.

Colono: Isso. E esse já é um ensinamento desde o tempo dos avós que ensinavam essas partes.

Pesquisadora: E você segue esse ensinamento e sempre dá certo?

Colono: Sim.

Pesquisadora: A posição do vento, vocês usam para alguma situação, assim, de onde está soprando vento, de que lado está vindo esse vento? Vocês usam para alguma coisa na agricultura?

Colono: Assim, para a agricultura, não. Hoje, o plantio da mandioca. A mandioca é recomendada não onde pega o vento do sul. Porque o vento do sul, durante o inverno, ela pesteia, apodrece mais fácil a mandioca. Então, é recomendado plantar mais para a face do sol, que é contra o sul.

Pesquisadora: E essa posição do vento, vocês sabem, tem como prever, se vai chover, se não vai chover, com essa informação?

Colono: Mais a chuva quando o vento está mais no sentido oeste. Que daí vem a chuva mais fácil.

Pesquisadora: E as estações do ano, é considerado para plantio, para colheita? Vocês observam isso na hora de plantar?

Colono: Sim, sempre tem que acompanhar.

Pesquisadora: Porque aqui é uma região bem fria, que dá bastante geada.

Colono: É, então, enquanto está o período de geada, ainda não adianta plantar. Porque é perigoso perder a planta. Dá uma geada um pouco mais no tarde, então, já sempre tem que plantar mais tarde para evitar de pegar uma geada ainda. O plantio é de setembro, outubro, novembro. É o período bom de plantio ali das plantas.

Pesquisadora: Tem mais alguma coisa que você tenha observado, que usa a matemática na hora de plantar, na colheita, que queira contar?

Colono: Sobre a questão do vento, o que nós vimos ali para a abelha. Onde se põe a caixa da abelha? Diz que o certo é onde o nascente pega a boca da caixa. Se põe a caixa da abelha, onde é a entrada da caixa da abelha ali.

Pesquisadora: Virada por lá. Onde nasce o sol.

Colono: Isso.

Pesquisadora: Você se baseia bastante, então, por essa questão de onde nasce o sol. Vocês conhecem bem, onde que nasce o sol, onde se põe o sol, essas questões da natureza.

Colono: É norte, sul.

Pesquisadora: É observado na hora de plantar. Tem mais alguma coisa que lembrou, depois, que queira contar também?

Colono: É, no mais seria isso.

Pesquisadora: Então, a gente agradece a participação nessa entrevista!

Muito obrigada.

Colono: Valeu. E a hora que precisar qualquer informação, a gente está aí!

APÊNDICE C – DETALHAMENTO DO PLANEJAMENTO DAS AULAS

Estudante de Mestrado: Cristiane Rossa Wilhelms

Título do Projeto de Pesquisa: Situações desencadeadoras de aprendizagem no Ensino Médio para o ensino de Geometria: um estudo a partir de narrativas de histórias de um colono da região norte catarinense

Escola: Instituto Federal do Paraná – Campus União da Vitória - PR

Turma: 1º Ano do Ensino Médio Integrado ao curso técnico de Meio Ambiente

Quantidade de estudantes: 40

Perfil da turma: A turma ingressou em 2025 na escola por meio de processo seletivo, onde foram aprovados estudantes que vieram de diversas escolas da região: escolas públicas e particulares e é formada por estudantes que residem em diversos municípios da região (PR e SC).

Quantidade de aulas: 4 aulas de 51min

Datas das aulas: 14/04/2025 (2ª feira, 4ª e 5ª aulas), 16 e 23/04/2025 (4ª feira, 3ª aula)

Conceitos matemáticos a serem trabalhados: unidade de medida de área, medida de ângulos, Teorema de Tales, conversão de unidades de medidas, perímetro, semelhança de triângulos, Teorema de Pitágoras.

Avaliação: A avaliação será contínua, considerando a participação dos estudantes nas discussões, a resolução dos problemas propostos e a apropriação dos conceitos matemáticos ensinados.

Nota: Pesquisa aprovada pelos comitês de éticas da Unespar e do IFPR sob nºs CAAE: 84962824.6.0000.9247 e CAAE: 84962824.6.3001.8156, respectivamente.

Procedimento Metodológicos e descrição das atividades

Objetivo: Ensinar conceitos geométricos de forma contextualizada, por meio de problemas desencadeadores de aprendizagem a partir de uma história virtual do conceito elaborada a partir de práticas na agricultura da região norte catarinense, integrando conhecimentos geométricos implícitos nas práticas agrícolas dos colonos ao ensino de Geometria no Ensino Médio, considerando a evolução das técnicas agrícolas ao longo do tempo.

A aula inicia-se com a apresentação da temática (revisão de conceitos de geometria) através de uma história virtual do conceito. Serão apresentados slides para ilustração da história. Será proposto a quem gostaria de iniciar lendo, sendo cada personagem representada pela leitura de um estudante. Caso não haja voluntários, serão determinadas as falas dos personagens da história pelas filas dos estudantes e cada um lê um pouco.

No decorrer da aula serão lançadas questões para promoção de diálogo com a turma. Primeiramente será lançado para que cada aluno possa contribuir com suas questões, depois levado para a turma num todo responder o que pensam sobre as questões, sempre com a mediação do professor.

Um fim de semana de descobertas sobre geometria na agricultura do norte catarinense (1ª e 2ª aula)

Narrador: Carlos, um menino de 15 anos que vive com seus pais na cidade, passou um final de semana na casa de seus avós Sebastião e Maria que moram no interior de Porto União/SC.

Narrador: Seu avô, popularmente conhecido como Seu Bastião na região onde mora, trabalha desde a juventude na lavoura. Comumente as pessoas dessa região que trabalham nesse tipo de atividade são chamadas de colonos.

Narrador: Sua avó, dona Maria, cuida dos afazeres da casa e ajuda seu esposo nas lidas da propriedade quando é pico de plantio ou de colheita.

Narrador: Seus avós moravam em uma propriedade muito linda, com muito verde e muitos animais. A propriedade do casal se destaca por conter uma paisagem cheia de morros e montanhas, aliás nessa região onde vivem quase todas as propriedades são desse tipo.

Questões para um diálogo: *Alguém aqui conhece alguma propriedade assim?*



Fonte: a autora (foto de uma propriedade rural no interior de Porto União)

Narrador: Era um sábado ensolarado e frio do mês de junho, Seu Bastião tinha que ir à lavoura para realizar a colheita de milho, e Carlos, um menino muito ativo, questionador e curioso pediu a ele para ir junto.

Avô: Claro Carlinhos, vou adorar sua companhia.

Narrador: Disse o vô muito feliz.

Narrador: Chegando na lavoura, Carlos começou a admirar a paisagem local, que era rodeada de morros, e logo iniciou com sua sabatina de questionamentos ao avô.

Narrador: Seu Bastião já sabia que seu fim de semana seria de muita aula de sua vida para seu neto, que sempre que passava alguns dias de férias com eles era muito questionador, desde que aprendera a falar.

Carlos: Vô, quanto milho! Posso ajudá-lo?

Narrador: Explanou o menino admirado.

Avô: Claro, Carlos!

Narrador: Enquanto seu Bastião passava colhendo o milho que já estava maduro e seco, que seria utilizado para o trato de animais, Carlos foi ajudando e conversando com ele:

Carlos: Vô, aprendi na escola que a área de terra pode ser medida, sabia?

Avô: Sim, sei sim meu neto, aqui utilizo algumas formas de medidas para medir a propriedade e os espaços de plantio.

Carlos: Que legal! Me conte mais sobre isso! Quais medidas que usa?

Avô: Para medir esses espaços de terra, utilizo o hectare, que 1 hectare corresponde a 10.000 m².

Narrador: Seu Bastião aproveita para compartilhar suas experiências sobre a evolução da agricultura ao longo do tempo:

Avô: Antigamente medíamos os espaços de terra com a unidade de medida de litros de chão; os espaços a serem medidos precisavam de uma medida padrão menor, já que o trabalho era mais manual e não rendia tanto quanto hoje em dia.

Narrador: Popularmente, entre os colonos da região foi e é muito utilizada a unidade de medida “litros de chão”, mas que na verdade corresponde à unidade padrão de medida litros de terra, que correspondem a 605 m².

Contextualização: *Para medirmos a extensão de terra por meio do litro, enchamos com sementes um recipiente de 1 litro de capacidade e colocamos 5 ou 6 grãos por cova. A área plantada com todas as sementes é denominada 1 litro de terra. Essa medida não é precisa, pois varia de acordo com o número de grãos por cova e o tamanho do grão. Usualmente, 1 litro de área equivale a 600 m² (Magela, 2018, p. 22).*

Fonte: MAGELA, M. M. *Matemática aplicada ao ensino de ciências agrárias*. Vitória, ES: Edifes, 2018.



Fonte: Imagens criadas com ajuda da inteligência artificial (GEMINI)

Carlos: Vô, qual o tamanho total da sua propriedade?

Narrador: Pergunta Carlos curioso!

Avô: Essa propriedade contém 10,8 hectares! Grande né meu neto, porém como o terreno é muito “dobrado” divido ele em várias culturas de plantios e criações de diversos animais.

Carlos: O que significa terreno dobrado, vô?

Avô: Ah, isso aqui na região é muito comum quando queremos dizer que o terreno é acidentado, ou seja, cheio de inclinações por causa dos morros!



Fonte: a autora (exemplo de terreno dobrado)

Narrador: E como faz para calcular a terra em hectare ou litro de chão? Pensou Carlos, e começou a fazer contas mentalmente, até que teve uma brilhante ideia!

Questão desencadeadora: *Qual foi a ideia que Carlos pôde ter?*

Mediação do professor de matemática:

Conceito a ser ensinado: *Apresentar o metro quadrado (m^2) como a unidade padrão do Sistema Internacional de Unidades para medir áreas.*

Questões para um diálogo: *Envolver a turma para que tentem resolver a questão.*

Contextualização: *Explorar o conceito de área como a medida de uma área, diferenciando-a de comprimento (linear - metro) e volume (espacial – m^3). Unidade padrão de medida de área – (m^2).*

Atividade: *Transformar os 10,8 hectares na unidade padrão de medida e calcular quantos litros de terra cabem nessa quantidade de hectares.*

Questões para um diálogo: *Notam como a medida de litros de terra, sendo uma medida de área menor, que mede menores pedaços de terras?*

Contextualização: *Destacar a importância da unidade padrão de medida para a conversão de outras medidas de áreas. Levar um pedaço de papel de $1m^2$ para contextualizar com a turma.*

Atividade 2: Exemplificar para a turma quantos metros quadrados possui a sala de aula, supondo que a sala tenha dimensões de $8 \times 6 \text{ m}$? Resolver com a turma e propor a seguinte questão para que resolvam:

Supondo que Seu Bastião vai construir um paiol para armazenar o milho que está colhendo e para isso vai precisar de madeiras que são vendidas num comércio da região. Esse comércio vende a quantidade de madeiras que são serradas e usadas para piso em metros quadrados. Quantos m^2 de madeira seu Bastião precisará comprar para seu paiol, sendo que o paiol medirá $7,5 \text{ m} \times 8,75 \text{ m}$? R. $65,63 \text{ m}^2$.

Continuação da história:

Narrador: Seu Bastião, com sua vasta experiência na lida da lavoura, explicou a Carlos esse conceito de m^2 como unidade padrão para a medição de áreas. Parou a colheita por um instante, pegou uma vareta e desenhou um quadrado na terra.

Avô: Está vendo um quadrado, Carlos? Esse quadrado quando mede na lateral dele, 100 cm, que equivale a 1 metro tem de área 1 m^2 .

Carlos: Entendi vô!! Tô adorando nossa conversa!

Narrador: Continuando no trabalho, agora o que chamou a atenção de Carlos foi o plantio do milho, tudo enleirado perfeitamente, e imediatamente Carlos pergunta para seu avô:

Carlos: Vô, como pode essas leiras de milhos serem tão perfeitas?

Avô: Ah meu neto querido, isso quem fez perfeito assim foi o trator. Na hora de plantar, programo a plantadeira do trator para que coloque as sementes na terra na distância de cada leira de 70 centímetros, e assim nascem as sementes e se formam os pés de milhos nessas distâncias e ficam perfeitamente nessas leiras.

Carlos: E antigamente, quando tudo era manual?

Avô: Antigamente era utilizada uma máquina chamada pica-pau, e essa distância entre leiras era maior, de aproximadamente 1 metro entre elas. Com o passar do tempo, aprendeu-se que a distância entre as leiras poderia ser menor de maneira a aproveitar melhor o terreno.



Fonte: a autora (Ferramenta antiga de plantio de sementes: “pica-pau”)

Carlos: Então antigamente precisava de mais terras para colher a mesma quantidade de milho?

Narrador: Seu avô concordou com a cabeça, mas Carlos aquietou-se e começou a fazer contas mentalmente para tentar entender se isso que havia perguntado realmente estava correto.

Questão desencadeadora: *E então, vamos tentar acompanhar Carlos em seu raciocínio?*

Mediação do professor de matemática:

Atividade 1: *Cálculo do espaçamento entre as linhas de plantio de milho:*

Antigamente, o espaçamento entre as linhas de plantio de milho era de 1 metro. Hoje, com o uso de novas técnicas e maquinário, esse espaçamento foi reduzido para 70 centímetros. Em um terreno de 100 metros de largura, quantas linhas de milho a mais podem ser plantadas hoje em comparação com o passado?

Resolução:

Antigamente: $1 \text{ metro} = 100 \text{ cm}$. Número de linhas = $10000 \text{ cm} / 100 \text{ cm} = 100 \text{ linhas}$

Atualmente: 70 centímetros . Número de linhas = $10000 \text{ cm} / 70 \text{ cm} = 142,86 \text{ linhas}$

Diferença: $142 - 100 = 42 \text{ linhas}$

Resposta: Podem ser plantadas 42 linhas a mais de milho atualmente em comparação com o passado.

Questões para um diálogo: Calcular a diferença de plantio de milho das diferentes épocas, considerando o espaçamento entre as linhas (antigamente 1 metro, hoje 70 centímetros), para verificar o aproveitamento do terreno e responder confirmando a questão de Carlos.

Atividade 2: Conceito a ser ensinado: Teorema de Tales

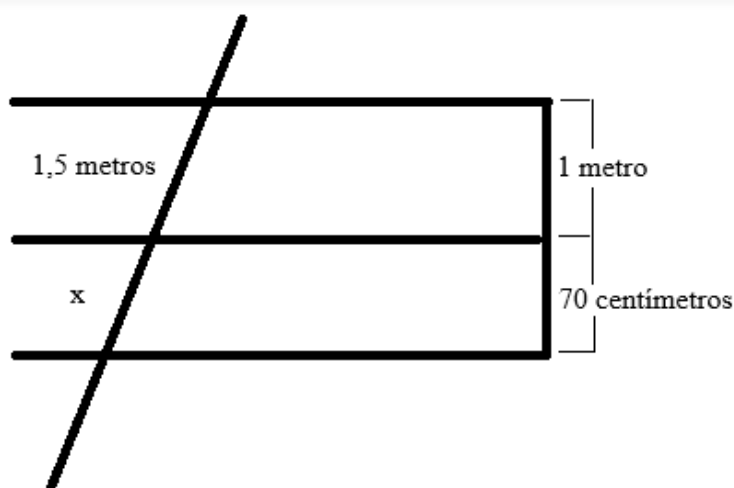
Contextualização: Utilizaremos o contexto do plantio de milho para exemplificar o uso do Teorema de Tales, que ajuda a entender a relação de proporcionalidade entre os espaçamentos antigos e atuais.

Atividade: Será representado no quadro uma situação geometricamente, com retas paralelas (linhas de plantio) e transversais (a largura do terreno e um carreiro que passa por ele). Pedir para os alunos também desenharem em seus cadernos a representação, fazendo, com o auxílio de uma régua uma linha de 1cm (plantio antigo) e de 0,7 cm (plantio atual).

Representar a lateral do terreno e o carreiro que passam por dentro da lavoura na diagonal, cortando as linhas de plantio.

Identificar os pontos onde as linhas de plantio interceptam o lado do terreno e o carreiro. – a, b, c, d, e e f.

Esboço do desenho:



Narrador: Confirma o avô sobre a questão de Carlos, demonstrando como a redução do espaçamento entre as linhas de plantio aumenta o aproveitamento do terreno, ou seja, permite plantar mais milho em uma mesma área de terra.

Carlos: E como calcula a produção da colheita?

Avô: Eu calculo em saca, onde cada saca pesa 60 kg.

Carlos: E consegue calcular quanto vai colher, partindo do tanto de sementes que plantou?

Avô: Sim! Faço uma projeção estimada da colheita. Se eu plantar 20 kg de sementes em 1 hectare, vou colher em média 120 sacas. Mas essa é a média para os meus terrenos aqui, que são mais dobrados. Nas terras do meu compadre Tonho, que mora na várzea de um rio, que é um terreno plano, com terra melhor, ele colhe até o dobro de sacas por hectare!

Carlos: Se você plantasse milho em toda a sua propriedade, quantos quilos de milho você produziria? Tô imaginando o seu Tonho colhendo o dobro, é bastante milho!!

Narrador: Perguntou Carlos, enquanto admirava a plantação. Seu Bastião, com um sorriso no rosto, perguntou:

Avô: Diga-me você, Carlos, se eu plantasse milho em toda a propriedade, quantos quilos de milho você acha que eu produziria?

Narrador: Carlos ficou pensativo, imaginando os cálculos que teria que fazer para responder à pergunta do avô. Ele percebeu que a geometria e a matemática estavam presentes em cada detalhe da propriedade, desde a medição da área até o planejamento do plantio e da colheita.

Questão desencadeadora: *Como Carlos pode resolver essa questão que seu Bastião lhe propôs?*

Mediação do professor de matemática:

Conceito a ser ensinado: *Proporções de medidas*

Contextualização: *Foram comentados alguns dados pelo colono: ele planta 20 kg de sementes de milho por hectare e colhe 120 sacas, sendo 1 saca igual a 60 kg. Seu compadre planta a mesma quantia e colhe o dobro de sacas.*

Atividade: *Se o colono resolvesse plantar milho em toda a sua propriedade (10,8 hectares), quantos quilos de milho ele poderia produzir? Quantas sacas e quilos de milho ele colheria por metro quadrado e por litro de chão?*

Questões para um diálogo: Incentivar os alunos a refletirem sobre a relação entre a área de plantio, a quantidade de sementes utilizadas e a produção de milho, considerando diferentes unidades de medida e tipos de terreno.

Continuação da história:

Narrador: Depois de horas na lida na colheita do milho, a barriga de Carlos já estava roncando de fome.

Carlos: Vô, será que já é meio-dia? Estou ficando com fome!

Vô: Ainda não, mas é quase!

Carlos: Vô, como você sabe, se nem olhou no relógio?

Avô: Pela posição do sol!

Carlos: Como assim, vô?

Avô: A sombra ainda não está totalmente sob seus pés.

Carlos: Não entendi!

Avô: Antigamente as pessoas se baseavam no sol para saber as horas. Conforme a sombra ia fechando, aproximava-se do meio-dia. Quando a sombra chegava aos pés, era meio-dia. Quando a sombra começava a mudar de lado, já era a parte da tarde. Com base na sombra, a gente calculava o horário do dia.

Narrador: Carlos, começou a refletir sobre esse ensinamento de seu avô, tentando entender como isso era possível.

Questão desencadeadora: *Vocês conseguem entender por que isso é possível?*

Mediação do professor de matemática:

Conceito a ser ensinado: *Medidas de Ângulos*

Questões para um diálogo: *Como a posição do sol era utilizada para determinar o tempo antes da utilização do relógio e como isso influenciava a vida das pessoas?*

Contextualização: *No meio-dia, a sombra ficava próximo dos pés, formando um ângulo próximo dos 90° com o chão. Então, o sol era como um relógio natural, e os ângulos dos raios do sol ajudavam a marcar o tempo.*

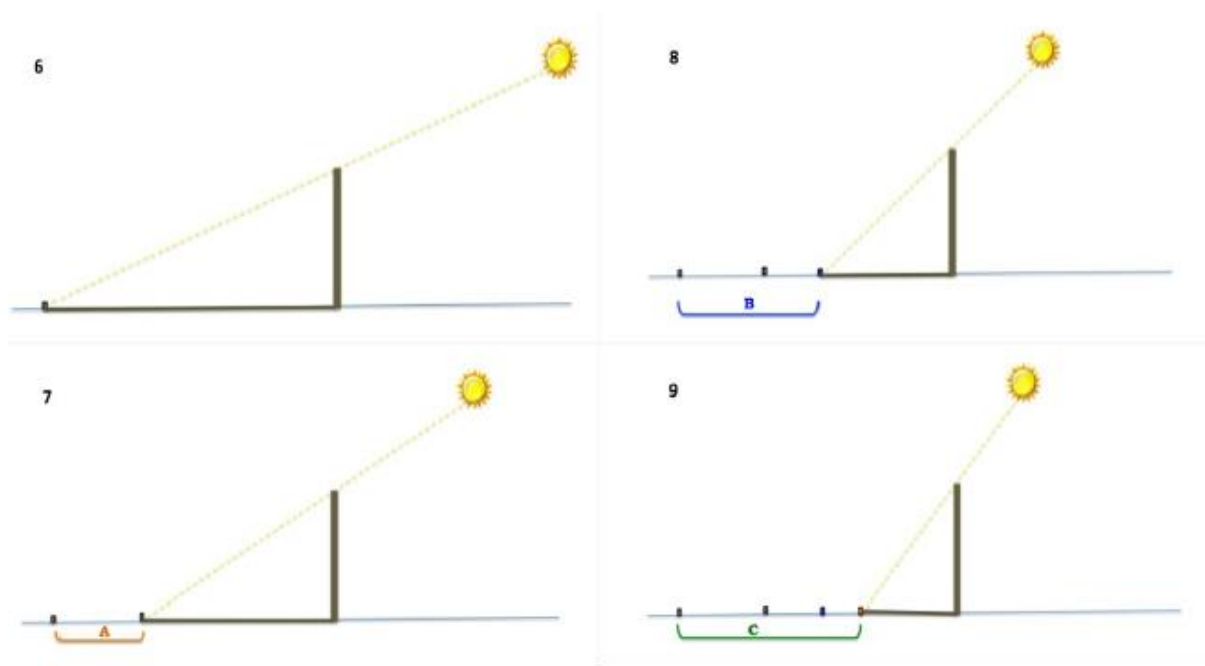
Questões para um diálogo: *O que é ângulo para você? Citem exemplos.*

Contextualização: *Apresentar a unidade de medida “grau” para medir ângulos mostrando-o no transferidor.*

Atividade 1: *Construir uma experiência com uma lâmpada na sala de aula, simulando o sol. E com auxílio de um transferidor, verificar os ângulos formados pela sombra em*

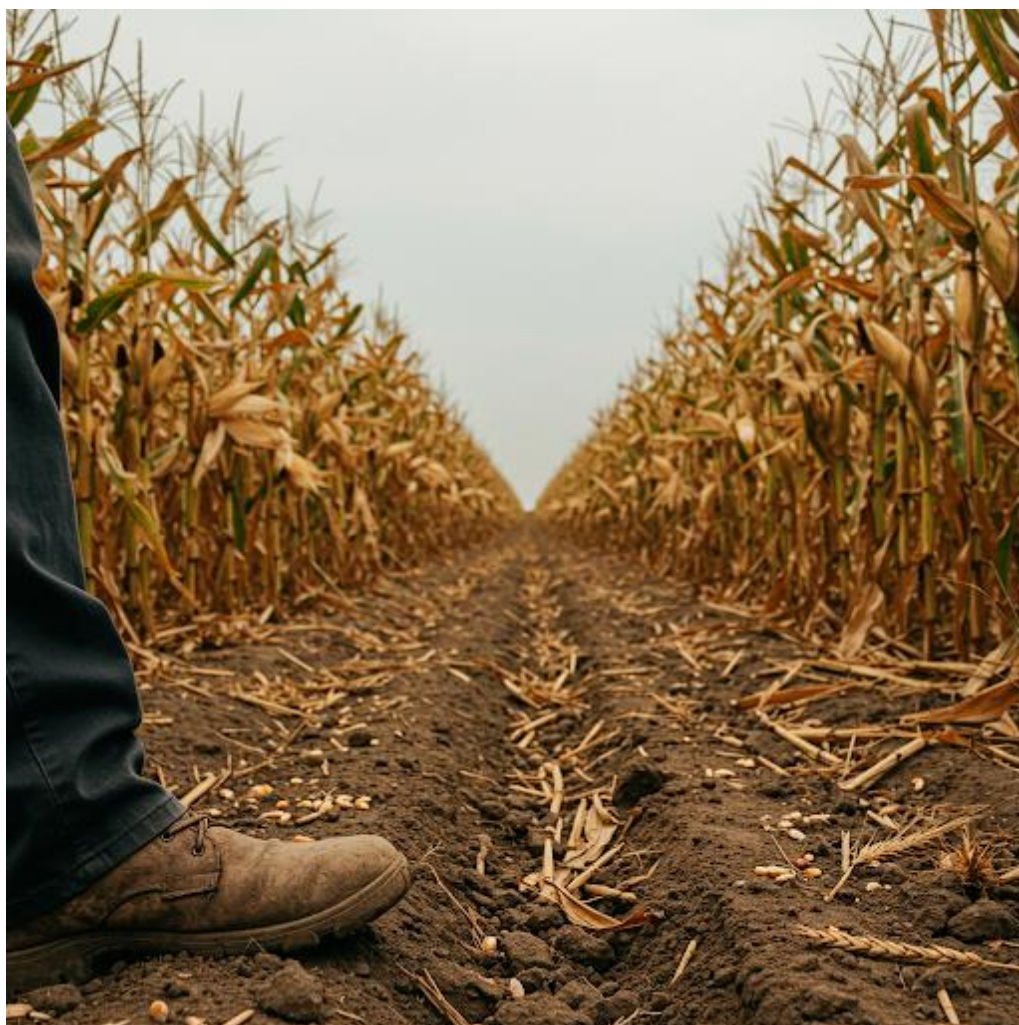
diferentes posições. Os estudantes devem anotar as observações e medições obtidas no caderno.

Questões para um diálogo: Como a posição do sol e o comprimento da sombra podem ser usados para determinar a hora do dia?



Fonte: livro medidas

Contextualização: A cada mudança de posição da lâmpada pode-se notar que muda a posição da sombra.



Fonte: Imagem criada com ajuda da inteligência artificial (GEMINI)

Continuação da história:

Narrador: Carlos ficou pensativo sobre como as pessoas antigamente se orientavam pelo sol para saber as horas. E, como as sombras já estavam chegando em seus pés, era hora de almoçar, sua avó já deve estar com tudo pronto esperando por eles!

Narrador: Enquanto voltavam da lavoura, seu Bastião percebeu que uma parte da cerca da propriedade precisava de reparos. Mas seguiram para casa e almoçaram com dona Maria que preparou aquele almoço caprichado preparado no fogão a lenha.

Narrador: Após o almoço, seu Bastião pergunta a Carlos:

Avô: Preciso consertar um pedaço da cerca do potreiro⁸, antes que o gado fuja. Você me ajuda?

⁸ Potreiros: Espaços cercados com palanques e arames farpados que servem para cercar os espaços onde os animais criados devem permanecer. Nesses espaços contêm pastagens e grama que servem de alimentos para esses animais.

Carlos: Claro vô, com prazer!

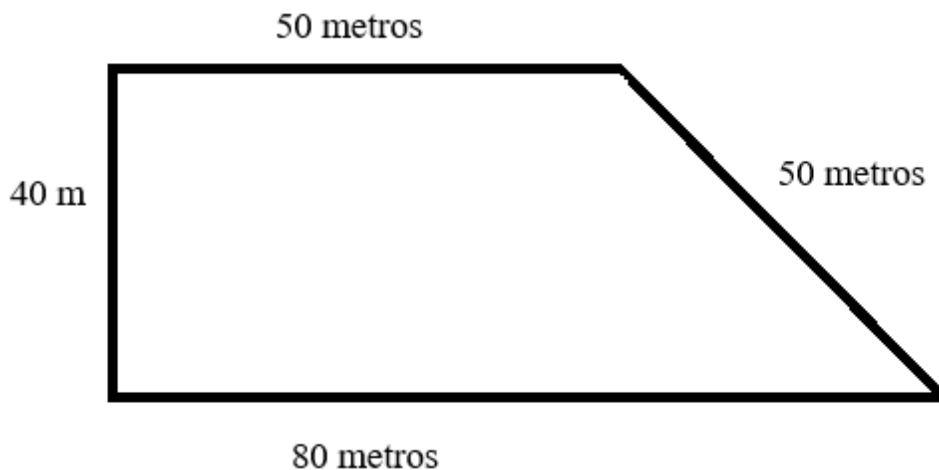
Narrador: Enquanto eles consertavam a cerca, Carlinhos logo foi perguntando:

Carlos: Quantos metros de cerca usou para cercar esse potreiro vô?

Narrador: Seu Bastião, imediatamente responde a Carlos apontando para os lados do potreiro.

Avô: Olha, nunca calculei, mas, eu sei o tamanho dele, os 2 lados paralelos medem 50 metros e 80 metros, o lado que é reto mede 40 metros e o lado que é na diagonal mede 50 metros, e como você pode ver são 4 linhas de arames que passo na cerca, não é difícil você calcular para saber quantos metros que precisa.

Esboço do potreiro:



Narrador: Carlos, fica em silêncio e começa a pensar sobre a resposta.

Questão desencadeadora: *E aí, quantos metros de cerca o avô de Carlos precisou para cercar seu potreiro?*

Mediação do professor de matemática:

Conceito a ser ensinado: *Perímetro*

Contextualização: *Relacionar com a necessidade humana de calcular a quantidade de material necessária para construir cercas.*

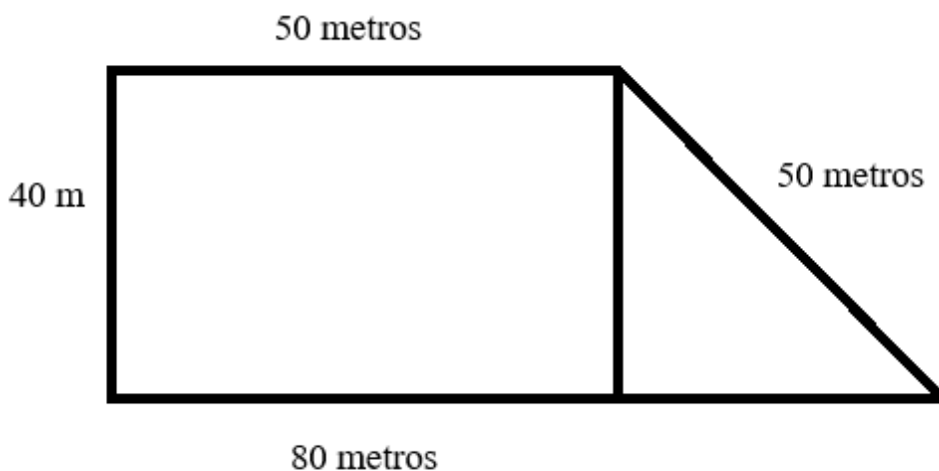
Atividade: *Para calcular quantos metros de cerca o avô de Carlos precisou, primeiro precisamos calcular o perímetro do potreiro, que é a soma de todos os seus lados: 50 metros + 80 metros + 40 metros + 50 metros = 220 metros.*

Como são utilizadas 4 linhas de arame na cerca, o total de arame necessário é: 220 metros x 4 = 880 metros.

Questões para um diálogo: Por que é importante calcular o perímetro em situações como cercar um terreno? Discutir o conceito de perímetro como a soma de todos os lados de um polígono.

Atividade 2: Supondo que seu Bastião vá precisar roçar esse potreiro e seu cunhado, o Juca, realiza esse tipo de serviço, e cobra R\$ 150,00 por hectare roçado. Quantos reais vai custar para seu Bastião pagar por esse serviço?

Resolução:



Decomposição de figuras:

$$\text{área da figura 1: } 40\text{m} \times 50\text{m} = 2.000\text{m}^2$$

$$\text{área da figura 2: } 30\text{m} \times 40\text{m} = 1200\text{m}^2 / 2 = 600\text{m}^2$$

$$2.000 + 600 = 2.600 \text{ m}^2$$

$$1 \text{ hectare} = 10.000\text{m}^2 \text{ ----> R\$ } 150,00$$

$$2.600 / 10.000 = 0,26 \times 150,00 = \text{R\$ } 39,00$$

$$150 / 10000 = 0,015 \text{ por m}^2$$

$$0,015 \times 2.600 = \text{R\$ } 39,00$$

Ele vai pagar 39 reais ao Juca.

Continuação da história:

Carlos: Então foi preciso 880 metros de arame para cercar esse pedaço de potreiro?

Avô: Isso mesmo, Carlinhos!

Narrador: No seu primeiro dia do passeio, Carlos compreendeu como a geometria ajuda o seu avô nas atividades, para calcular materiais e organizar os espaços da propriedade.

Continuação da história: (3ª aula)

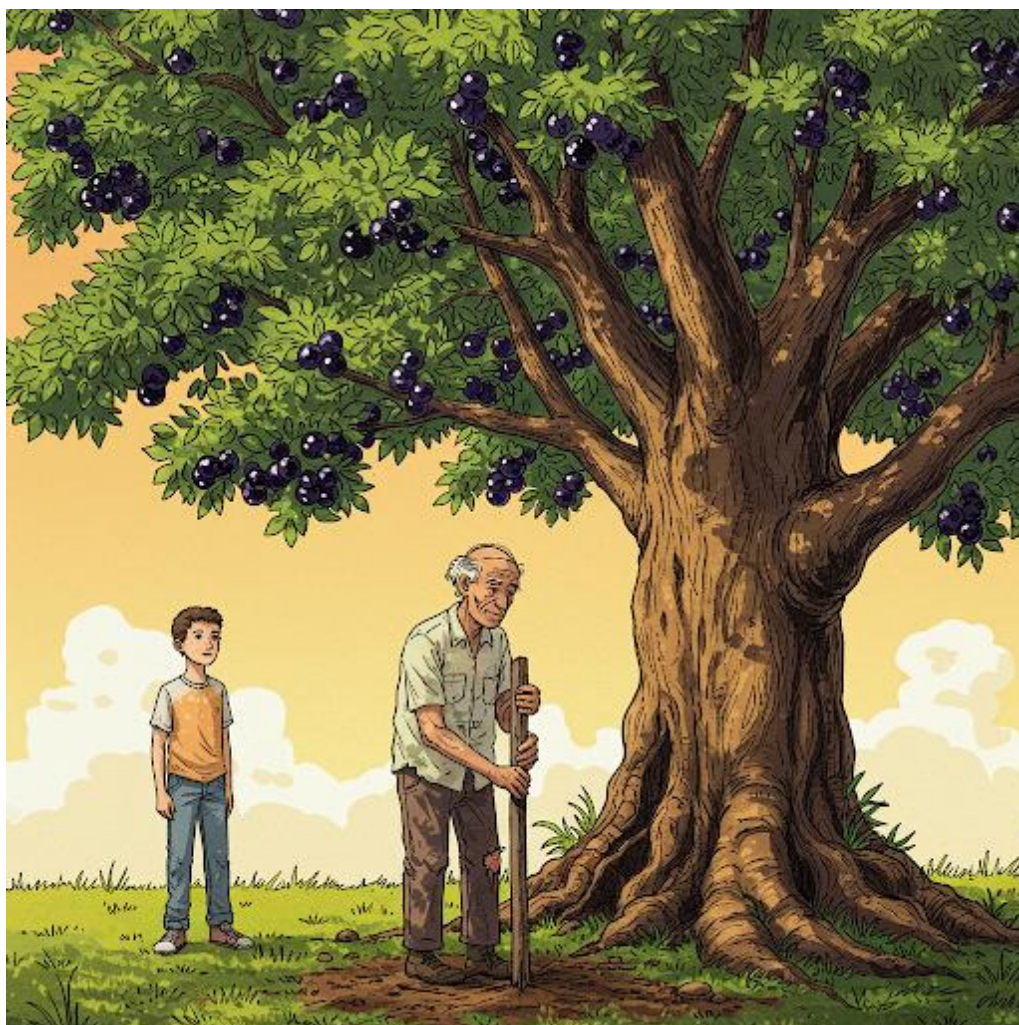
Narrador: No dia seguinte, um domingo, aproveitaram o dia de sol para passear pela propriedade. Carlos, curioso, aproveitou o passeio para observar cada detalhe da propriedade dos avós. Enquanto caminhavam em direção a um pé de jabuticaba Carlos observou:

Carlos: Vô, essa árvore é bem alta. Quantos metros de altura será que ela tem?

Avô: Boa pergunta, Carlinhos! E dá para calcular sem precisar subir nela, sabia? Se a gente fincar uma estaca no chão e medir o comprimento da sombra dela e a sombra da árvore, podemos calcular por proporções.

Carlos: Vamos fazer um teste?

Narrador: Disse Carlos empolgado, querendo realizar descobertas, já juntando uma estaca que estava bem próxima dele!



Fonte: Imagem criada com ajuda da inteligência artificial (GEMINI)

Avô: Vamos sim, por sorte tenho essa fita de medir no meu bolso, sempre ando com ela, vamos lá!

Questão desencadeadora: *Vamos medir igual estão fazendo Carlos e seu avô e descobrir o que acontece?*

Mediação do professor de matemática:

Conceito a ser ensinado: *Semelhança de triângulo e triângulo retângulo*

Questões para um diálogo: *Utilizar o contexto da medição da altura de árvores para exemplificar o uso da semelhança de triângulos. Como a semelhança de triângulos pode ser usada para resolver problemas práticos de medição de alturas.*

Atividade: *Usar uma estaca como referência e aplicar a semelhança de triângulos para encontrar a altura de um objeto maior, ex. um cabo de vassoura, considerando que o ângulo de incidência do sol é o mesmo para ambos.*

Colocar a estaca verticalmente no solo e comparar a altura da estaca com objetos maiores.

Como União da Vitória - PR é uma cidade difícil de ter sol, a experiência será feita antecipadamente pela pesquisadora que tirará fotos e colocará no slide (anotar dia e hora da experiência), para caso não seja possível realizar a atividade no dia da aula, por falta de sol.

Dar como atividade a situação seguinte, colocando em slides as etapas e deixar eles resolverem, e mudar os slides conforme o narrador fala e é resolvida a atividade pelos estudantes.

Contextualização: *Representar geometricamente no quadro o fato ocorrido utilizando triângulos retângulos.*

Questões para um diálogo: *Quais são as condições necessárias para que dois triângulos sejam semelhantes?*

Contextualização: *Dois triângulos são semelhantes se tiverem os mesmos ângulos.*

Continuação da história:

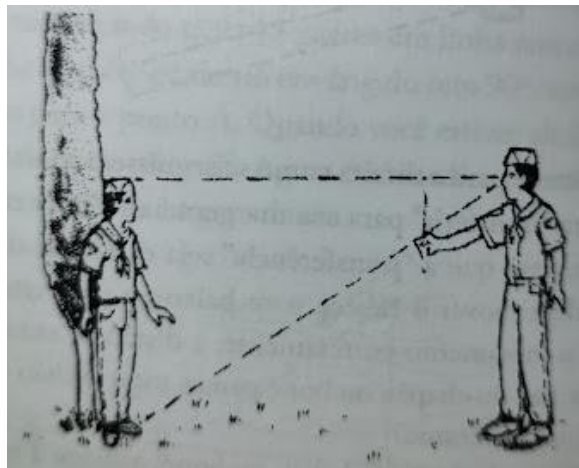
Narrador: O avô e Carlos medem a sombra da estaca, que tem 1 metro de altura, e encontram 0,5 metro. Eles medem a sombra da árvore e encontram 10 metros. Carlos então usa a proporção para calcular a altura da árvore: $1 \text{ metro (altura da estaca)} / 0,5 \text{ metro (sombra da estaca)} = x \text{ (altura da árvore)} / 10 \text{ metros (sombra da árvore)}$. Resolvendo a equação, Carlos descobre que a altura da árvore é 20 metros.

Questões para um diálogo: Explorando técnicas de medição: *Perguntar à turma se mais alguém conhece alguma técnica que utiliza geometria para projetar a altura de uma árvore, por exemplo.*

Contextualização: *Contar e ilustrar nos slides sobre o método da caneta para exemplificar um modo de medir:*

Etapas: *Marque na árvore sua própria altura, afaste-se dela alguns passos. Pegue uma caneta ou uma varinha qualquer e coloque-a na posição vertical em frente a você em direção à árvore com o braço esticado. Este é o seu padrão de medida. Veja quantas vezes ele pode ser “transferido” na árvore do pé a topo. Multiplique esse número pela sua altura. O resultado é a altura da árvore.*

Fonte: *Método da caneta extraído do livro: História da matemática em atividades didáticas, p. 172*



Fonte: Figura do livro: *História da matemática em atividades didáticas*, p. 172

Questões para um diálogo: *Conseguem entender por que isso é possível?*

Atividade: *Sugerir aos estudantes para tentar realizar a experiência depois da aula indo para casa ou em casa.*

Continuação da história: (4ª aula)

Narrador: Carlos estava adorando caminhar pela propriedade, porém já estava ficando com sede.

Carlos: Podemos voltar vô? Estou com sede!

Avô: Carlos, vamos mais um pouco, logo ali na frente há uma vertente de água que sai dos morros, a água é geladinha!

Carlos: Hm, vamos sim!

Narrador: Enquanto se refrescavam na água geladinha que saia direto da fonte, sentados à sombra de uma plantação de árvores de reflorestamento, Carlos notou a forma como as árvores estavam plantadas, em simetria perfeita, e logo foi questionando seu avô:

Carlos: Nossa vô, que bonito assim essas árvores todas alinhadinhas perfeitamente!

Avô: Como você é observador, meu neto! Sim, ao plantar as árvores, garantimos que elas fiquem alinhadas perfeitamente! A distância no plantio garante o crescimento parelho dessas árvores.

Carlos: E como você faz para garantir que esse alinhamento fique perfeito?

Avô: Esse quadro de árvores, que já está grande, eu plantei numa distância de 4 metros na leira de árvore por árvore por 2 metros de distância de uma leira para outra. Você, meu neto, consegue pensar numa forma de garantir essa perfeição?

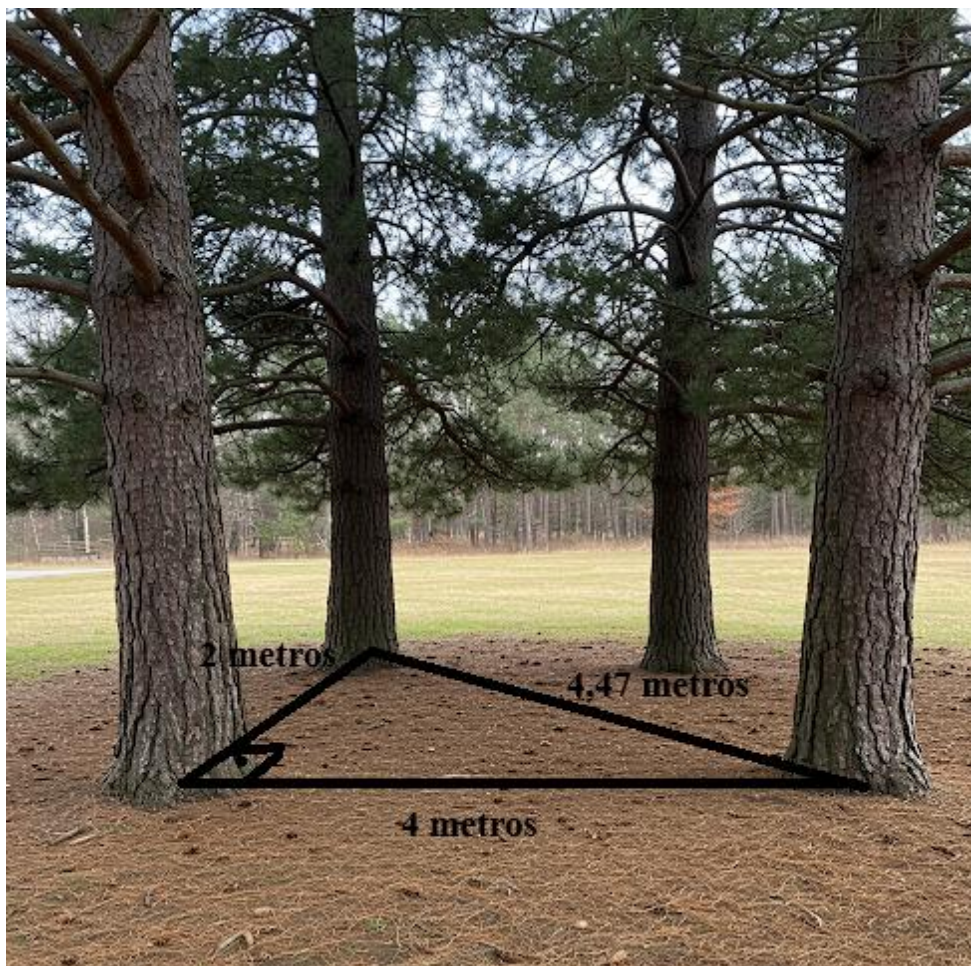
Questão desencadeadora: *Vamos sugerir a Carlos possíveis formas de realizar essa simetria perfeita no plantio dessas árvores?*

Mediação do professor de matemática:

Conceito a ser ensinado: *Teorema de Pitágoras*

Contextualização: *Como $2^2 + 4^2 = x^2$, temos certeza de que o ângulo entre os lados de 2 e 4 metros é um ângulo reto se a hipotenusa for de 4,47 metros. O Teorema de Pitágoras diz que, em um triângulo retângulo, o quadrado da hipotenusa (o lado oposto ao ângulo reto) é igual à soma dos quadrados dos catetos (os dois lados que formam o ângulo reto).*

Atividade: *Construir um triângulo no caderno com lados de 2, 4 e 4,47 centímetros e verificar, com um transferidor, que o ângulo oposto ao lado de 4,47 centímetros é um ângulo reto.*



Fonte: Imagem criada com ajuda da inteligência artificial (GEMINI)

Atividade 2: Em grupos de 4 estudantes, construir um triângulo com lados de 30, 40 e 50 centímetros utilizando um barbante com nós a cada 10 cm e verificar, com um transferidor, que o ângulo oposto ao lado de 50 centímetros é um ângulo reto.

Questões para um diálogo: Quais são as condições necessárias para que um triângulo seja considerado um triângulo retângulo?

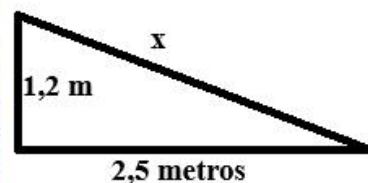
Atividade 3: Supondo que o Seu Bastião precise fazer uma rampa para a carretinha de seu trator, para facilitar carregá-lo com a produção com seu carrinho de mão, para isso vai precisar comprar o material necessário que é uma tábua. Ele tem a medida da altura dessa carretinha desde o solo que é 1,2 metros e sabe a distância no solo onde a tábua deve se apoiar, que é de 2,5 metros longe da carretinha. Qual é o comprimento exato da tábua que seu Bastião precisa comprar?

Para resolver essa situação, podemos imaginar um triângulo retângulo onde:

A altura vertical (1,2 metros) é um dos catetos do triângulo.

A distância horizontal (2,5 metros) é o outro cateto do triângulo.

O comprimento da rampa é a hipotenusa do triângulo.



Fonte: Imagem criada com ajuda da inteligência artificial (GEMINI)

$$x^2 = 1,2^2 + 2,5^2$$

$$x = 2,77 \text{ metros}$$

Portanto, Seu Bastião precisará de 2,77 metros de tábua para a rampa. Essa aplicação prática exemplifica como o Teorema de Pitágoras pode ser útil para resolver problemas de medição no cotidiano da agricultura.

Continuação da história:

Avô: Ah, Carlinhos, usamos um barbante estendido para iniciar a primeira leira na plantação. E plantamos uma mudinha de árvore a cada 4 metros. Aí o segredo está na segunda leira em diante!

Carlos: Qual é o segredo vô? Estou ansioso para saber!

Avô: Marco o lugar de plantio da árvore da próxima leira, há 2 metros da árvore plantada na 1ª leira. Para garantir um ângulo reto e o alinhamento perfeito, medida dessa árvore para a 2ª da 1ª leira deve ser de 4,47 metros. Se a distância entre a 1ª árvore e a última, formando um triângulo, for 4,47 metros, então o alinhamento está correto.

Carlos: Que interessante! Tô adorando passar o fim de semana com você vô!

Avô: Agora vamos para casa que tô sentindo um cheirinho de bolo de fubá que a sua vó preparou daqui!

Carlos: Hmmm, vamos!

Narrador: Carlos passou seu fim de semana aprendendo sobre a importância dos conceitos de geometria na agricultura. A experiência do fim de semana com os avós despertou nele um interesse pela matemática, e sua curiosidade sobre os aspectos do cotidiano que seriam passados por despercebidos no seu dia. E continuou a investigar tudo que seu Bastião faz na agricultura e pensando na matemática que envolve cada procedimento que ele realiza.

Que tal sermos um pouquinho curiosos igual foi Carlos nessa história? E refletir que o que aprendemos nas nossas aulas de matemática tem aplicabilidade no cotidiano das pessoas.

Narrador: A história trouxe algumas reflexões sobre a utilização da geometria na agricultura local e a importância da matemática para o desenvolvimento da sociedade.

APÊNDICE D – SLIDES APRESENTADOS NAS AULAS

Slides aulas 01 e 02:

História de Carlos e Seu Bastião

Carlos, um jovem de 15 anos, passa um fim de semana na propriedade de seus avós, Seu Bastião e Dona Maria. Esse tempo juntos permite que Carlos aprenda sobre práticas agrícolas e medições de terra, enquanto Seu Bastião transmite seu conhecimento acumulado ao longo dos anos.



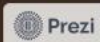
A propriedade dos avós

Seus avós moravam em uma propriedade muito linda, com muito verde e muitos animais. A propriedade do casal se destaca por conter uma paisagem cheia de morros e montanhas. Alguém aqui conhece alguma propriedade assim?



Propriedade rural e a paisagem

A propriedade dos avós de Carlos é caracterizada por sua paisagem montanhosa e rica vegetação. A disposição dos morros e dos espaços cultiváveis influencia diretamente nas práticas agrícolas, mostrando a importância da geografia local nas decisões da agricultura.



O papel cultural dos colonos na região

Os colonos, como Seu Bastião, representam a cultura agrícola e as tradições da região. Eles utilizam práticas que combinam conhecimento empírico e geometrias tradicionais na agricultura, preservando uma herança cultural rica e significativa que se passa de geração a geração.



Uso de hectares na medição de propriedades

O hectare é uma unidade padrão de área equivalente a 10.000 m², amplamente utilizada para medir propriedades agrícolas. Esta medida facilita a avaliação de grandes extensões de terra, permitindo comparações e planejamentos mais eficazes na produção agrícola.



Unidade "litro de chão" e sua origem

Para medirmos a extensão de terra por meio do litro, enchemos com sementes um recipiente de 1 litro de capacidade e colocamos 5 ou 6 grãos por cova. A área plantada com todas as sementes é denominada 1 litro de terra. Essa medida não é precisa, pois varia de acordo com o número de grãos por cova e o tamanho do grão. Usualmente, 1 litro de área equivale a 600 m² (Magela, 2018, p. 22).



Exemplos de "terreno dobrado"



Prezi

Comparação entre hectare e litro de chão

A comparação entre o hectare e o litro de chão ilustra como as unidades variam em função da extensão. Um hectare contém cerca de 16,52 "litros de chão", evidenciando as diferenças práticas e precisas na medição de áreas agrícolas.



Prezi

Cálculo da área: m² como unidade padrão

O metro quadrado (m²) é a unidade padrão do Sistema Internacional utilizada para medir áreas. Para conversões práticas, considera-se que 1 hectare equivale a 10.000 m², facilitando cálculos em propriedades rurais ao transformar hectares em metros quadrados para um planejamento adequado.



Supondo que Seu Bastião vai construir um paiol para armazenar o milho que está colhendo e para isso vai precisar de madeiras que são vendidas num comércio da região. Esse comércio vende a quantidade de madeiras que são serradas e usadas para piso em metros quadrados. Quantos m² de madeira seu Bastião precisará comprar para seu paiol, sendo que o paiol medirá 7,5mX8,75m?



Distância entre Linhas de Plantio

A distância ideal entre as linhas de plantio, atualmente de 70 cm, permite um melhor aproveitamento do espaço e a condição das plantas. Antigamente, a distância era comumente de 1 metro, o que limitava a produtividade.



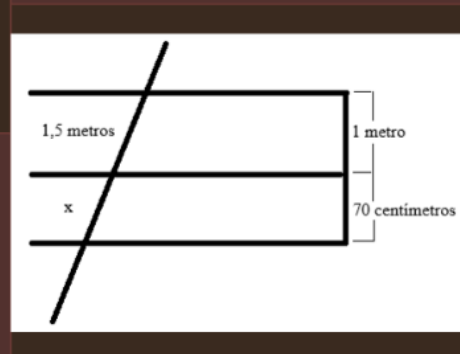
Comparativo: Passado vs. Presente

A redução do espaçamento entre linhas de plantio incrementou a produção. Atualmente, podem ser plantadas 42 linhas a mais em um terreno de 100 metros de largura em comparação ao passado, resultando em maior eficiência na colheita.



Teorema de Tales na Agricultura

O Teorema de Tales ajuda na compreensão das proporções entre o antigo e o novo espaçamento de linhas de plantio.



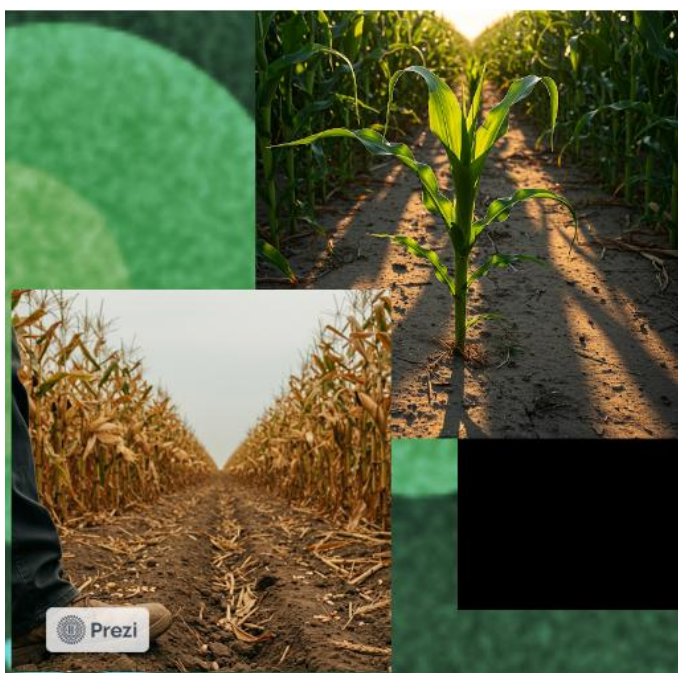
Cálculo da Produção por Hectare



Prezi

Foram comentados alguns dados pelo colono: ele planta 20 kg de sementes de milho por hectare e colhe 120 sacas, sendo 1 saca igual a 60 kg.

Se o colono resolvesse plantar milho em toda a sua propriedade (10,8 hectares), quantos quilos de milho ele poderia produzir? Quantas sacas e quilos de milho ele colheria por metro quadrado e por litro de chão?



Prezi

Determinação do Tempo pela Sombra

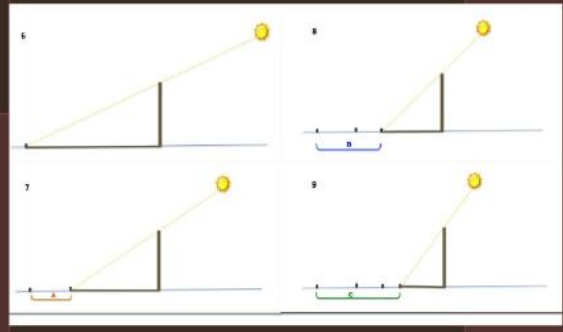
Antigamente, as pessoas baseavam o horário pela posição do sol e o comprimento da sombra. Quando a sombra se encurtava, aproximava-se do meio-dia, sendo uma técnica que eliminava a necessidade de relógios.

Conceito de Ângulos

Ângulos são formados pela interseção de duas linhas. A medida padrão de ângulos é em graus, usando um transferidor para definir a abertura entre as linhas de modo preciso.

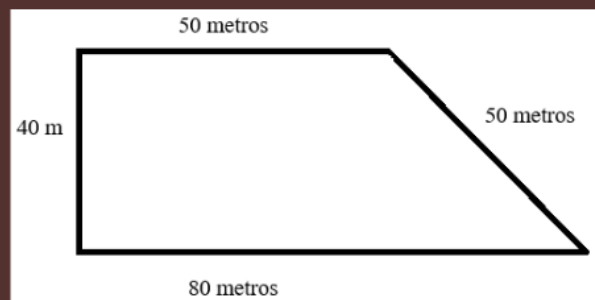


Como a posição do sol e o comprimento da sombra podem ser usados para determinar a hora do dia?



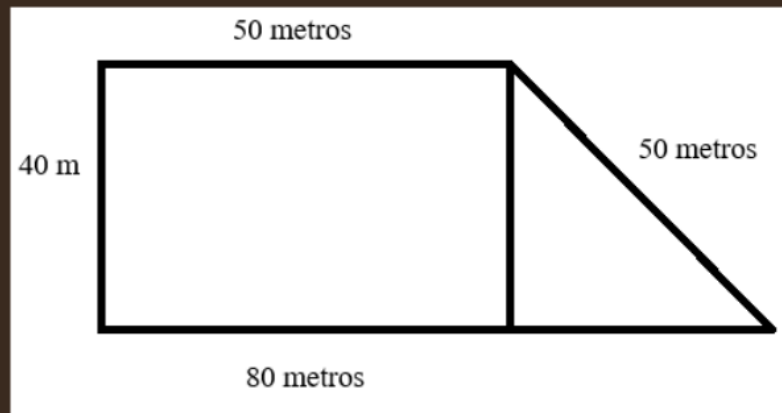
Perímetro

Os 2 lados paralelos medem 50 metros e 80 metros, o lado que é reto mede 40 metros e o lado que é na diagonal mede 50 metros, e, como você pode ver são 4 linhas de arames que passo na cerca.



Por que é importante calcular o perímetro em situações como cercar um terreno?

Supondo que seu Bastião vá precisar roçar esse potreiro e seu cunhado, o Juca, realiza esse tipo de serviço, e cobra R\$ 150,00 por hectare roçado. Quantos reais vai custar para seu Bastião pagar por esse serviço?



Slides aula 03:

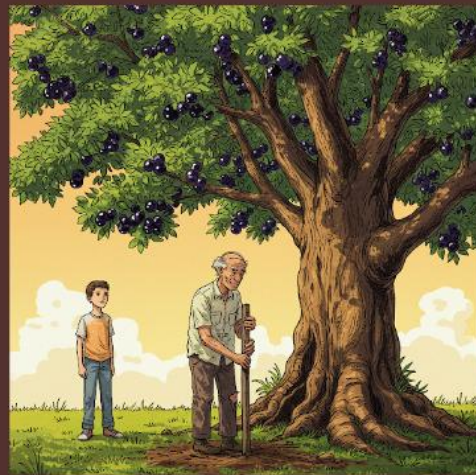
Continuação da história

No dia seguinte, Carlos observa uma árvore alta e se pergunta sobre sua altura. Seu avô sugere medir a altura da árvore usando proporções com a sombra, demonstrando uma aplicação prática da geometria.



Atividade: Medindo com a Estaca

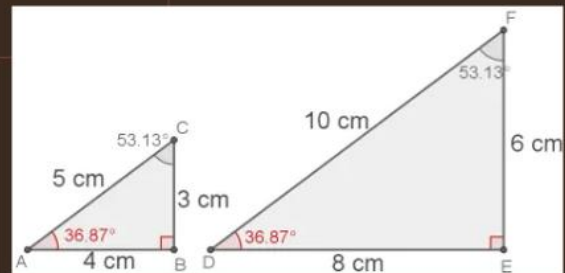
Para medir a altura, Carlos e seu avô utilizam uma estaca de 1 metro como referência. Ao medir a sombra da estaca e da árvore, eles aplicam a semelhança dos triângulos para calcular a altura da árvore.



Semelhança de Triângulos



A semelhança de triângulos ocorre quando dois triângulos possuem ângulos correspondentes iguais. Isso implica que as proporções entre os lados opostos também são iguais, permitindo resolver problemas complexos de medição usando triângulos.



Proporções na Medição

As proporções são essenciais para calcular alturas e distâncias usando as sombras. Ao medir a sombra de um objeto, como uma estaca, e compará-la à sombra de outro objeto, pode-se estabelecer uma proporção que leva ao cálculo da altura desconhecida.





Prezi



Prezi



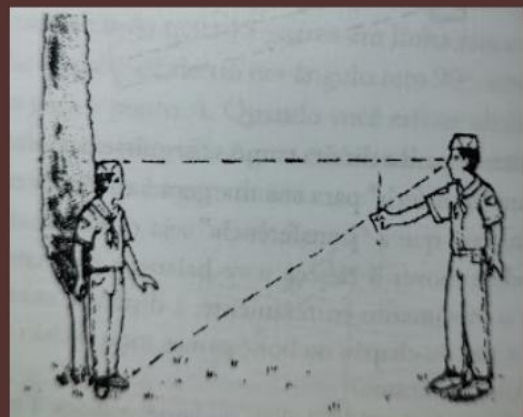
Cálculo da Altura da Árvore

Com as medidas da estaca e suas sombras, Carlos usa a relação de proporção. Ele estabelece a equação $1\text{m}/0,5\text{m} = x/10\text{m}$, obtendo que a altura da árvore é 20 metros. Essa abordagem ilustra como a matemática aplica-se em situações cotidianas.



Aplicação do Método da Caneta

O método da caneta consiste em marcar a altura de um indivíduo e usar uma caneta como padrão de medida. Após posicionar-se a uma distância, conta-se quantas vezes essa medida caberia na altura da árvore. Multiplicando o resultado pela altura do indivíduo, obtemos a altura da árvore.



Diálogo sobre Métricas

A medição de alturas é uma prática comum que permite a aplicação de princípios geométricos. Discutir diferentes métodos de medição ajuda a solidificar conceitos e a entender a importância da precisão em cálculos.



Técnicas Alternativas de Medição

Além da semelhança de triângulos, existem métodos como o método da caneta para medir alturas. Essa técnica utiliza a altura da pessoa como referência, promovendo uma abordagem criativa para resolver problemas geométricos.





Prática em Casa: Experiência com a Família

Tentar realizar a experiência depois da aula indo para casa ou em casa com familiares.



Slides aula 04:

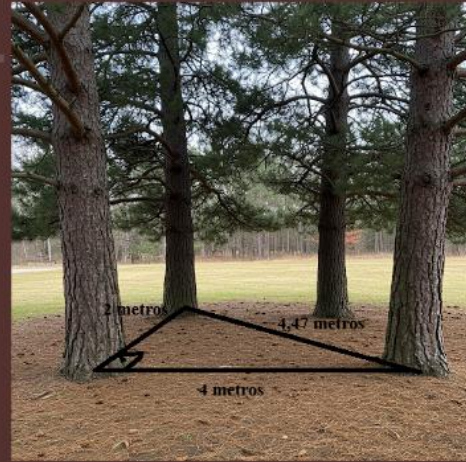
Continuação da história

Carlos e seu avô passeando pela propriedade, resolveram sentar a sombra de uma árvore e se refrescar com uma água fresquinha direto da fonte.



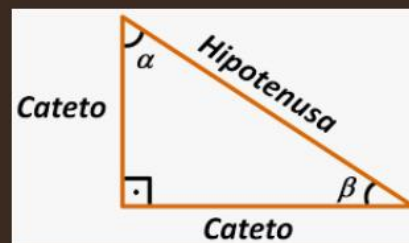
Alinhamento das árvores

"eu plantei numa distância de 4 metros na leira de árvore por árvore por 2 metros de distância de uma leira para outra."



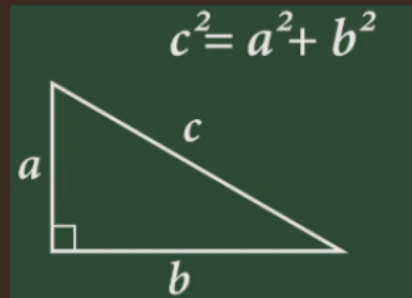
Triângulo Retângulo

Um triângulo retângulo possui um ângulo de 90 graus e é vital em aplicações práticas de medição de altura. A relação entre os lados de um triângulo retângulo pode ser analisada usando o Teorema de Pitágoras, facilitando o cálculo de distâncias.

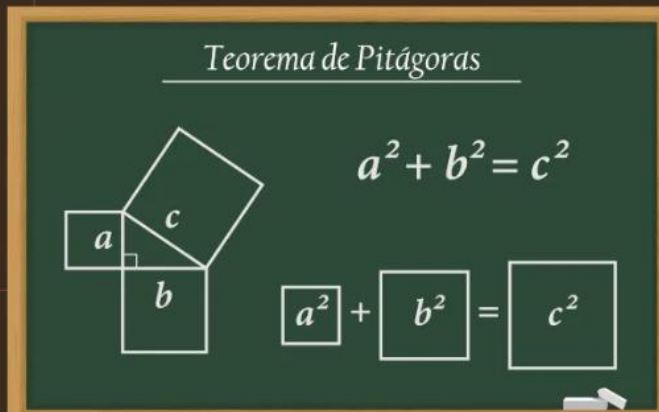


Definição do Teorema de Pitágoras

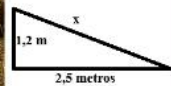
O Teorema de Pitágoras afirma que, em um triângulo retângulo, o quadrado da hipotenusa é igual à soma dos quadrados dos catetos. Isso pode ser representado pela fórmula $c^2 = a^2 + b^2$, onde 'c' é a hipotenusa.



Teorema de Pitágoras



Atividade para resolução



Supondo que o Seu Bastião precise fazer uma rampa para a carretinha de seu trator, para facilitar carregá-lo com a produção com seu carrinho de mão, para isso vai precisar comprar o material necessário que é uma tábua. Ele tem a medida da altura dessa carretinha desde o solo que é 1,2 metros e sabe a distância no solo onde a tábua deve se apoiar, que é de 2,5 metros longe da carretinha. Qual é o comprimento exato da tábua que seu Bastião precisa comprar?



Reflexões Finais: A Matemática na Agricultura

A geometria é fundamental na agricultura, pois permite o planejamento adequado do plantio, garantindo simetria e eficiência no uso do espaço. O alinhamento das árvores, como demonstrado na história de Carlos, é vital para maximizar o crescimento e a produtividade das plantações.



APÊNDICE E – ROTEIRO DE QUESTÕES PARA A CONVERSA COM A PROFESSORA DE MATEMÁTICA

Estudante de Mestrado: Cristiane Rossa Wilhelms

Título do Projeto de Pesquisa: Situações desencadeadoras de aprendizagem no Ensino Médio para o ensino de Geometria: um estudo a partir de narrativas de histórias dos colonos da região norte catarinense

Escola: Instituto Federal do Paraná – Campus União da Vitória - PR

Datas das aulas: 14/04/2025 (2ª feira, 5ª aula), 16 e 23/04/2025 (4ª feira, 3ª aula) e 28/04/2025 (2ª feira, 4ª aula)

Turma: 1º Ano do Ensino Médio Integrado ao curso técnico de Meio Ambiente

Pesquisa aprovada pelos comitês de éticas da Unespar e do IFPR sob nºs CAAE: 84962824.6.0000.9247 e CAAE: 84962824.6.3001.8156, respectivamente.

Roteiro com questões norteadoras para a conversa: Percepções do professor de matemática sobre o ensino de matemática por meio da história virtual do conceito

1) Questões para traçar o perfil da professora:

- Onde nasceu/viveu a infância? Quais cidades que residiu antes de vir para União da Vitória - PR? Como eram essas cidades?
- Qual a formação acadêmica (graduação, pós-graduação, quais áreas e onde fez)?
- Há quanto tempo atua como professora de matemática?
- Há quanto tempo está atuando no IFPR?
- Em quais outras escolas atuou como professora de matemática antes de vir para o IFPR - Campus União da Vitória - PR?
- Comparando com as experiências nas escolas anteriores, como descreve o perfil dos estudantes que frequentam o 1º Ano do Curso Técnico em Meio Ambiente Integrado ao Ensino Médio do IFPR - Campus União da Vitória - PR?
- Durante a formação ou atuação profissional, já teve contato com diferentes concepções e tendências metodológicas para o ensino de matemática? Investigação Matemática? Modelagem matemática? Resolução de problemas? Etnomatemática? Quando? De que forma aconteceu? Como achou que foi a experiência?
- Já trabalhou com história da matemática em suas aulas? De que formas trabalhou?

2) Questões para abordar a experiência das aulas desenvolvidas com a história virtual:

- Antes de vivenciar as aulas, o que pensava que seria essa história virtual e como a sua compreensão sobre ela evoluiu após as aulas?

- Na sua opinião, a utilização da história de Carlos com seu avô Bastião colaborou para o ensino dos conceitos geométricos trabalhados (unidade de medida de área, Teorema de Tales, conversão de unidades de medidas, perímetro, semelhança de triângulos, Teorema de Pitágoras)?

- Quais foram suas percepções com relação entre o conteúdo da história e os conhecimentos prévios dos estudantes?

- Considerando o desenvolvimento das aulas, quais pontos positivos destaca em relação ao ensino? À aprendizagem? E à dinâmica das aulas?

- Quais pontos negativos ou necessidade de ajuste identificou?

- Das atividades propostas durante as aulas, quais você sentiu que funcionaram melhor para ensinar a revisão dos conceitos de geometria?

- E quais, na sua opinião, não funcionaram tão bem?

3) Questões para abordar as percepções da professora sobre a história virtual e as contextualizações das atividades:

- Na sua percepção, a história, ao integrar conceitos geométricos com as práticas agrícolas da região norte catarinense, colaborou para o ensino desses conceitos?

- Percebeu se a contextualização das atividades a partir da vida prática (medição de terras, plantio, construção de um paiol, medição de rampa), facilitou o aprendizado pelos estudantes?

- O que achou dos questionamentos elaborados (questões desencadeadoras de aprendizagem) que apareceram no decorrer da história?

- Como avalia a participação dos estudantes nas discussões geradas pelas questões?

4) Questões para abordar as percepções da professora sobre a história virtual e a relação com o contexto da cultura local:

- Já teve a oportunidade de conhecer mais sobre as práticas agrícolas e a cultura dos colonos da região norte catarinense, conversando com colonos ou por meio de relatos dos estudantes?

- Considerando que você não é originalmente da região, qual era o seu conhecimento prévio sobre as características locais? E sobre as práticas agrícolas e a cultura dos colonos que formou a história?

- Ao trabalhar com a história, ela despertou em você alguma curiosidade a mais sobre as características locais?

- Ao longo das aulas foram citados na história termos específicos da região (como litros de chão, terreno dobrado, potreiro), você já os conhecia ou acabou aprendendo sobre eles?

- Como avalia a importância de utilizar a contextualização da cultura regional, como as práticas agrícolas apresentadas na história, no ensino de matemática para os estudantes aqui de União da Vitória - PR?

5) Desfecho da conversa:

- Qual foi a sua percepção geral sobre as aulas desenvolvidas com a história do Carlos e seu avô para ensinar a revisão dos conceitos de geometria?

- Você consideraria trabalhar novamente com atividades que utilizam a história da matemática ou que se baseiam na realidade local para o ensino de geometria ou outros conceitos matemáticos?

APÊNDICE F – TRANSCRIÇÃO DA CONVERSA COM A PROFESSORA

Estudante de Mestrado: Cristiane Rossa Wilhelms

Título do Projeto de Pesquisa: Situações desencadeadoras de aprendizagem no Ensino Médio para o ensino de Geometria: um estudo a partir de narrativas de histórias dos colonos da região norte catarinense

Data da conversa: 17/06/2025 18h15

Local: Instituto Federal do Paraná – Campus União da Vitória - PR

Pesquisadora: Então, professora, o que tiver vontade de falar, pode falar. O que não quiser falar, não precisa. É bem livre, é uma conversa bem espontânea. Onde que a professora nasceu, viveu a infância? De onde é?

Professora: Eu nasci em Curitiba, morei alguns anos em Curitiba, mas a maior parte em Campo Largo, que é uma cidade da região metropolitana de Curitiba.

Pesquisadora: E sempre morou ali na região metropolitana, nunca no interior?

Professora: Sempre morei na infância, sim, nunca no interior. E depois, aí quando eu fui fazer a graduação, morei em Ponta Grossa e morei alguns anos em Brasília também. Fui para fazer o mestrado e acabei trabalhando lá.

Pesquisadora: Essas cidades eram todas urbanas e cidades grandes, isso?

Professora: Campo Largo não é grande, mas é próximo de Curitiba.

Pesquisadora: Então, a cidade mais interior que já morou é aqui em União da Vitória?

Professora: É, é que União da Vitória junto com Porto União, que praticamente são as duas cidades juntas, se equivale quase a Campo Largo. A diferença é que Campo Largo tá muito próximo de Curitiba. E aqui não tem nenhuma cidade maior próxima. Campo Largo e Curitiba são vinte e poucos minutos, vinte e poucos quilômetros, bem pertinho.

Pesquisadora: E qual a formação da professora? Graduação, pós-graduação?

Professora: Eu fiz licenciatura em matemática na UEPG. Ai, depois eu iniciei o mestrado na UNB, na Universidade de Brasília. Não finalizei, comecei a trabalhar no Instituto. Acabei finalizando o mestrado na UFPR, o ProfMath, aquele programa ProfMath para professoras de matemática. E agora eu finalizei, concluí uma segunda graduação em Engenharia Industrial Madeireira na UFPR também.

Pesquisadora: E há quanto tempo que atua como professora de matemática?

Professora: Terminei a graduação em dois mil e sete. Formatura foi em dois mil e oito, mas eu comecei a dar aula em dois mil e dez.

Pesquisadora: E de lá para cá, 15 anos.

Professora: Sim. Dois mil e dez, contínuo.

Pesquisadora: E quais as escolas que você trabalhou antes? Estaduais, municipais?

Professora: Em dois mil e dez eu passei por um processo de professor substituto no IFB, no Instituto Federal de Brasília. Fiquei dois anos lá. Depois retornei para o Paraná. Aí fui trabalhar em colégios particulares em Campo Largo. Em dois colégios particulares. E no Estado, como PSS. Em 2013, prestei o concurso do Estado do Paraná. Aí estava como professora concursada e ainda nos colégios particulares. Isso até novembro de 2023, foi quando eu entrei no Instituto Federal.

Pesquisadora: Então, no IFPR está quase dois anos. Como você percebe o perfil do nosso aluno aqui do Instituto Federal? É diferente dos outros alunos das outras escolas que trabalhou?

Professora: Ah, sim. É que tem antes pandemia e pós pandemia. Antes da pandemia, eu acho que essas diferenças entre escolas, estadual, federal, particular, eram mais nítidas. Na

minha opinião. Agora, após a pandemia, a impressão que eu tenho é que a questão do comprometimento deles, a questão da responsabilidade, em geral, caiu muito. Então, a diferença no colégio particular é que os pais, por pagarem, são muito presentes. Então, eles estão cobrando do professor, estão cobrando resultado. Nem todos, mas muitos são presentes. Então, os alunos acabam sendo mais responsáveis. Porque você tem que fazer uma segunda chamada, o pai tem que pagar. Então, acaba exigindo que o aluno seja mais comprometido, porque senão, dói no bolso. E isso faz com que o pai questione. Nas escolas estaduais e federais, por último, eu estava na escola estadual, mas eu estava só no ensino fundamental. Mas, quando eu trabalhei no ensino médio, faz muitos anos atrás, no Estado, a maior diferença eu percebo mais antes da pandemia e pós pandemia do que necessariamente agora entre as escolas. Se eu comparo um colégio estadual com aqui, nesse momento, eu não vejo tanta diferença. Antes da pandemia, eu acho que era mais visível. Agora, parece que os alunos meio que caíram, até voltar o ritmo, numa dependência maior do professor, na responsabilidade, tem que ficar toda hora lembrando datas, cobrando. A impressão que eu tenho é que está meio geral isso. Depois da pandemia, eu senti que piorou. Que deu essa queda geral em qualquer tipo de colégio.

Pesquisadora: E durante a formação ou atuação profissional, já teve contato com diferentes concepções e tendências da matemática? Tipo, investigação matemática, modelagem matemática, resolução de problemas, artes de matemática? Já ouviu falar isso durante qualquer pergunta?

Professora: Sim. Quando eu fiz a graduação, não tinha tantas disciplinas como eu percebo que tem hoje no curso de licenciatura. Conversando com pessoas que fazem hoje matemática. Mas sempre tinha palestras, em semana da matemática, em semana acadêmica. Cursos, quando eu estudava no particular, as escolas particulares, toda semana pedagógica, no início de semestre, traziam muitas palestras, muito curso, muita oficina. As escolas públicas no Estado do Paraná, a gente tem bastante formação de professor, algumas também oficinas, palestras. Mas às vezes não é tão pontual para a matemática, às vezes é meio geral, é mais da área pedagógica. Mas sim, com certeza.

Pesquisadora: Você gostou de trabalhar, de aprender sobre essas tendências?

Professora: Sim.

Pesquisadora: Você acha importante?

Professora: Sim, com certeza.

Pesquisadora: E com a história da matemática, já trabalhou?

Professora: Como a gente fez dessa vez, não. Mas assim, sempre quando a gente inicia, eu, pelo menos, quando inicio um conteúdo, se é possível fazer esse resgate da história para, às

vezes, chamar a atenção do aluno, ter alguns conteúdos, sei lá, soma da P.A., fórmula da soma da P.A., contar a historinha de onde vem a fórmula, mostrar. Assim, em pequenos momentos da aula, sim. Várias aulas consecutivas, não.

Pesquisadora: E antes de acontecer essas aulas que a gente preparou, o que você pensava que seria essa história virtual? E como que você a vê hoje? Porque lá no começo, a professora tinha me comentado que achou que isso é alguma coisa mais virtual, mais no computador. Era esse entendimento antes, e hoje?

Professora: Primeira conversa nossa, eu tinha entendido isso. Que ia se passando, que você ia gravar alguma coisa, ia passando e os alunos iam acompanhando. Aí, no decorrer, eu percebi que não. Que os alunos iam lendo, que os alunos iam participando, que o ritmo ia mais conforme os alunos iam participando. E depois eu entendi o propósito de uma forma mais clara.

Pesquisadora: Na sua opinião, a utilização da história de Carlos com seu avô colaborou para o ensino dos conceitos geométricos trabalhados, que foi unidade de medida, teorema de Tales, conversão de unidades de medidas, perímetros, semelhança de triângulo, teorema de Pitágoras? Você acredita que essa história colaborou?

Professora: Sim, acredito que sim.

Pesquisadora: E as suas percepções com relação entre o conteúdo da história e os conhecimentos prévios dos estudantes? Porque a gente fez a aula de revisão. Você acha que o conteúdo da história conseguiu acompanhar esse conhecimento prévio que os alunos tinham?

Professora: Sim. Acho que foi bem pertinente. A história para o nível dos alunos, para o que eles deveriam saber previamente e pelo que eles iam desenvolvendo e relembrando no decorrer das aulas.

Pesquisadora: Quais os pontos positivos que você viu em relação ao ensino, a aprendizagem, a dinâmica das aulas, essas aulas, o que você percebeu? O que se destacou mais?

Professora: Eu acho esse tipo de aula bem interessante. Bem produtivo. Mas o ponto positivo é que eu acho que essa dinâmica é legal, é interessante, cativa os alunos, muda um pouco o perfil da aula que a gente às vezes mais expositiva, mais explicativa, mais dialogada. Acaba mudando um pouquinho que eles deveriam participar mais na questão de eles construírem no decorrer da história as lacunas que vão ficando respondendo. Então, positivo eu acho isso. Maior participação, curiosidade, despertar a curiosidade, o engajamento deles, e ser mais prazerosa por ser diferente da aula habitual, e de um pouquinho da rotina.

Pesquisadora: E pontos negativos ou um ajuste necessário que identificou que precisava melhorar?

Professora: Os pontos negativos eram, não necessariamente da aula, mas a questão de que eu acho que os alunos não estão habituados com esse tipo de aula. Seria interessante de trabalhar assim desde o início, desde eles menores, que eu acho que seria mais produtiva, porque a impressão que eu tenho é que eles são cada vez mais dependentes. Então, quando a gente deixa meio em aberto, e aí, o que dá para ser feito? O que pode fazer? Que eles têm que tirar da cabecinha deles como resolver aquela situação. Eles ficam esperando que a gente, como professor, toda hora esteja mediando o tempo todo, ou dando dica. É um ponto negativo, mas no sentido de algo que a gente precisa rever, melhorar, rever o que está acontecendo de errado. Porque eles estão muito dependentes. Então, quando a gente deixa meio em aberto, e aí, o que vocês fariam? Eles não fariam nada. Eles têm que ficar ali, né? Mas o que dá para fazer? Você tem que ficar arrancando deles. A questão de eles não terem muito essa iniciativa de arriscar, de pensar, de criar do zero. Eles meio que precisam saber qual o conteúdo que a gente está vendo para saber que resposta eu tenho que dar. Não conseguir, assim, dentro de tudo, conseguir solucionar. Mas é o mal da gente, que a gente está acabando condicionando-os assim. Está tudo muito mastigadinho, muito pronto, tudo separado por bloquinho. Então, eles acabam não sabendo, às vezes, lidar com a situação e nem é tão culpa deles, é um pouco da gente. Mas, então, o ponto negativo é essa questão de, às vezes, não ser tão proveitosa a aula, porque eles não estão habituados a isso. Outro ponto negativo, muitos alunos na turma. Trabalhar assim é bom quando tem menos, que a gente consegue identificar bem a evolução de cada um. O pensamento, como que pensa. A evolução, nossa, na aula passada esse aluno não participou tanto, essa aula está participando, está conseguindo construir mais o aprendizado. E quando é muito aluno, a gente não consegue, a gente acaba assim, ficando preso mais, os que falam mais, os que participam, ou aqueles que não estão fazendo nada. E o aluno mediano, que fala às vezes, acaba às vezes não chamando nossa atenção. Então, essa questão de muitos alunos na turma, eles não estarem habituados. Ah, e poucas aulas, a gente tem um cronograma para cumprir, uma ementa, um monte de conteúdo. Mas seria mais gostoso ficar por muito tempo com eles, fazendo isso, analisando, desenvolvendo. Mais tempo.

Pesquisadora: Então, professor, acho que foi bem corrido.

Professora: E acho também que foi bem mesmo.

Pesquisadora: E das atividades que foram propostas durante as aulas, qual que você acha? De todas as atividades, qual foi assim que você acha mais, que funcionou melhor? Tinha a da lâmpada, tinha a das semelhanças de triângulo da árvore.

Professora: Eu não sei dizer sinceramente se funcionou melhor ou funcionou pior. Não é questão de funcionar. A da lâmpada ficou legal que você trouxe o material ali para mostrar.

Acho que ficou bem legal da sombra ali, da semelhança de triângulos. Eu acho que foi interessante. Mas por ter esse momento ali que eles pararam para olhar. Mas nenhuma se destacou mais do que as outras. É, as outras, assim, eu percebi que tinha alunos que participavam mais, é porque tinha alunos às vezes que lembravam mais de alguns conceitos, de área, perímetro, outros não.

Pesquisadora: Fazer uma história que coloca conceito com prática agrícola da região do campus aqui. Esse fator colaborou pro ensino dos conceitos da matemática?

Professora: Sim. A gente, assim, como professor, e depois eu até perguntei para eles tudo. Que nem aquilo que eu falei, o aluno que ele consegue aproveitar, no sentido assim, se envolver ali com a aula, prestar atenção, eu acho que é bastante proveitoso. Que daí ele vê que realmente é utilizado na prática. O aluno que tem uma vivência também, às vezes já tem a família que trabalha no campo, alguém. Para ele, talvez, teve mais sentido ainda. E para aquele que não tem essa vivência, se integrou bem na história, conseguiu acompanhar e eu acho que perceber a importância e a utilidade do dia a dia.

Pesquisadora: Foram atividades como medição de terra, plantio, construção do paiol, medição de uma rampa.

Professora: E isso, eu acho que facilitou a aprendizagem deles.

Pesquisadora: E aqueles questionamentos que vinham no decorrer da história, que nós chamamos de questões desencadeadoras de aprendizagem, achou o que deles? Achou fez eles pensarem? Foi importante?

Professora: Sim, eu acho que estava bem dentro da história. Não foi muito forçado, no sentido assim, aí, preciso colocar esse conteúdo aqui. Não, fluiu. Acho que fluiu, assim, de forma, natural. Não foi forçado, no sentido, tenho que colocar esse conteúdo aqui de qualquer jeito. Não, não aparentou ser forçado. Fluiu naturalmente. O tempo entre as histórias, os questionamentos, eu achei ok. Não ficava muito tempo de história, nem só pergunta, pergunta, pergunta, pergunta. E, que nem aquilo que eu falei, o aluno que se integrou bem da história, interagiu, eu acho que foi bastante proveitoso, um aluno que realmente se dispôs a pensar, a fazer, a participar, acompanhar, responder.

Pesquisadora: Agora, perguntando um pouco mais da cultura local. Você já teve a oportunidade de conhecer mais sobre as práticas agrícolas e a cultura dos colonos da região norte-catarinense? Já conversou com algum colono, ou os alunos mesmo já conversaram com você, contando alguma prática que eles fazem?

Professora: Não que eu lembre, depois o aluno na aula, aquele dia, o aluno comentou dos preços, eles ali durante a aula comentaram algumas coisas que eles sabiam. Às vezes,

quando explica alguma coisa, alguém até comenta, agora eu não lembro de cabeça, mas algumas vezes algum aluno comenta alguma coisa.: Ah, eu faço assim, já vi alguém fazer assim.

Pesquisadora: Mas esse termo colono, você já tinha ouvido também?

Professora: Não, acho que não.

Pesquisadora: E sobre seu conhecimento prévio sobre as características locais. O que você conhecia aqui da região antes de vir para cá? Você sabia que era uma região bem agrícola?

Professora: Não, quando eu vim para cá fazer a prova, foi a primeira vez que eu vim para a cidade, não conhecia nada sobre a cidade, só fiz a prova e voltei, nem dormi aqui. Antes de assumir, começaram a aparecer as notícias da enchente na televisão, daí foi que eu fui tendo mais conhecimento pelo menos da parte geográfica da cidade, do rio e tudo mais. Até então, nem sabia, não sabia das irmãs, das cidades gêmeas, nada disso. Aí que eu comecei a acompanhar mais pela televisão, daí quando eu vim para cá, comecei a me informar mais, a entender mais, né, saber que aqui também tem várias universidades, faculdades, coisas que eu não sabia. Daí que eu fui conhecendo mais, assim, no decorrer.

Pesquisadora: E o interior daqui, já conhece também?

Professora: Pelo interior, eu tinha os planos de ir conhecer umas cachoeiras, nesse final de semana retrasado, mas choveu, a gente foi para Porto Vitória, que não sei se seria o interior, assim, e só eu acho, e aí no caminho para casa, passo ali numa região que eu vejo que é só de plantação, ali para a frente é Porto União, mas só assim.

Pesquisadora: E ao trabalhar com essa história, você ficou com vontade e curiosidade de saber mais sobre as características agrícolas?

Professora: Sim, está nos meus planos, dar umas voltinhas aí pelo interior.

Pesquisadora: E sobre essa matemática escondida, também, por trás?

Professora: Sim, é, algumas coisas assim que eu sei por conhecimento aí da minha família, meu avô, não aqui da região, da minha região, meu avô também plantava erva mate, algumas coisas assim, então alguns costumes, algumas coisas que ele fazia, eu tenho conhecimento, mas é mais assim, conhecimento de curiosidade de pessoas próximas.

Pesquisadora: E esses termos que foi usado na história, litros de chão, terreno dobrado, potreiro, você já conhecia ou só aprendeu na história sobre eles?

Professora: Aprendi na história, eu sabia um pouco sobre litro, mas era um pouquinho diferente, como eu chamava, mas outros termos só na história mesmo.

Pesquisadora: Como avalia a importância de utilizar a contextualização da cultura regional como as práticas agrícolas apresentadas na história no ensino de matemática aqui para os estudantes da União da Vitória?

Professora: Contextualizar sempre é importante, qualquer conteúdo que a gente vai fazer, se a gente dá um exemplo do dia a dia do aluno, um exemplo de alguma situação que para ele seja interessante, é importante. Contextualizar, dessa forma que você comentou ali, se é a realidade de muitos alunos aqui, que pelo jeito é, pelo que eu estou conhecendo-os sim, muitos alunos de cidades mais interiores, muitos alunos da família, a renda vem dessa parte mais agrícola, de agricultura, agropecuária, enfim. Então, assim, faz mais sentido ainda porque é algo que eles têm uma certa vivência, um certo conhecimento, pelo que eu percebo que eles falam.

Pesquisadora: E a sua percepção geral sobre essas aulas que foram desenvolvidas com a história para ensinar a revisão dos conceitos de geometria? Avaliar positivamente, negativamente? Sua percepção do todo.

Professora: Então, geral, eu acho muito interessante. É, que nem eu falei, se os alunos souberem aproveitar, eu acho que é muito, muito proveitoso, dá um resultado bom. O único detalhe é que eu não sei se todos têm essa maturidade ou, que nem eu falei, tem essa independência, essa iniciativa de participar e aproveitar. Porque muitos ficavam esperando o colega tomar o resultado, muitos ficavam esperando passar no quadro. Então, para aqueles que participaram de fato, eu acho 100% proveitoso. Para aqueles que não, infelizmente, eles acabam assistindo ao que está acontecendo, assim como eles assistiriam às vezes a uma outra explicação, uma outra aula no quadro. Mas, em geral, eu achei bastante interessante, bem proveitoso. E quanto mais os alunos conseguiram participar, eu acho que melhores são os resultados.

Pesquisadora: Você consideraria trabalhar novamente com atividades que utilizam a história da matemática ou que se baseiam na realidade local para o ensino de geometria ou outros conceitos da matemática?

Professora: Sim, com certeza. O fato é que, pensando na realidade do professor, às vezes com o tempo de preparar a aula, às vezes não tem tempo de fazer essa pesquisa a fundo, de ir lá, conversar com o colono, trazer informações tão específicas. Aí, às vezes, a gente acaba ficando mais, de forma mais superficial nas contextualizações, nas histórias, nas coisas mais que a gente tem conhecimento do dia a dia. E, às vezes, a gente não se permite conhecer algo que a gente não tem tanta afinidade ou não conhece mesmo para trazer. A gente tenta. Tenta, tenta, tenta. Mas, assim, para uma aula minha do dia a dia, confesso que eu nunca fui lá pesquisar, conversar com alguém lá do campo para daí trazer. Posso pesquisar com alguém aqui dos meus colegas, perguntar para alguém mais próximo, ou alguém que eu saiba, que sabe sobre o assunto. Mas, confesso que ir assim, atrás de alguém, perguntar, nunca tinha feito. Mas, eu

acho bem interessante e pretendo acrescentar algumas coisas mais ligadas à realidade dos alunos nessa questão de rural, nessa questão mais da região.

Pesquisadora: E, tem alguma coisa que queira deixar complementar? Alguma questão a mais que queira falar?

Professora: Acho que depois foi falado tudo. Eu achei bem interessante, achei bem legal a ideia, a proposta, o desenvolvimento da aula. Eu acho que seria bem legal se a gente formasse. É que, assim, os alunos, a gente já tem alguns projetos de matemática que eles não participam tanto, porque eles têm pouco tempo disponível e tem tantos projetos acontecendo ao mesmo tempo que eu entendo as prioridades deles. Mas, seria talvez interessante fazer um grupo menor e trabalhar com a aprendizagem da matemática ligada a isso. A história, a procurar coisas do dia a dia para resolver o problema que tem matemática naquilo. Seria bem interessante desenvolver um projeto com poucos alunos, eu acho. Quem sabe? Será mais fácil com menos alunos. Seria bem interessante.

Pesquisadora: Fica aí a ideia para um próximo projeto de pesquisa. Muito obrigada por ter participado e respondido as questões.

Professora: De nada. Fico à disposição.