



UNIVERSIDADE DO ESTADO DA BAHIA
DEPARTAMENTO DE EDUCAÇÃO
PROGRAMA DE PÓS-GRADUAÇÃO EM GESTÃO E TECNOLOGIAS APLICADAS À
EDUCAÇÃO

JÉSSICA ROCHA LACERDA

**MATEMÁTICAS DECOLONIAIS: UM ECOSISTEMA DIGITAL PARA O ENSINO
DE MATEMÁTICA A PARTIR DE SITUAÇÕES DIDÁTICAS NA PERSPECTIVA
DECOLONIAL**

SALVADOR

2025

JÉSSICA ROCHA LACERDA

**MATEMÁTICAS DECOLONIAIS: UM ECOSISTEMA DIGITAL PARA O ENSINO
DE MATEMÁTICA A PARTIR DE SITUAÇÕES DIDÁTICAS NA PERSPECTIVA
DECOLONIAL**

Dissertação apresentada ao Programa de Pós-graduação em Gestão e Tecnologias Aplicadas à Educação da Universidade do Estado da Bahia como requisito parcial para obtenção do título de Mestra em Gestão e Tecnologias Aplicadas à Educação.

Orientador: Prof. Dr. André Ricardo Magalhães.

SALVADOR

2025

FICHA CATALOGRÁFICA

Ficha catalográfica gerada por meio de sistema automatizado gerenciado pelo SISB/UNEB.
Dados fornecidos pelo próprio autor.

L131m

Lacerda, Jéssica Rocha

MATEMÁTICAS DECOLONIAIS: UM ECOSISTEMA DIGITAL PARA O ENSINO DE MATEMÁTICA A PARTIR DE SITUAÇÕES DIDÁTICAS NA PERSPECTIVA DECOLONIAL / Jéssica Rocha Lacerda. Orientador(a): André Ricardo Magalhães. Magalhães. Salvador, 2025.

133 p : il.

Dissertação (Mestrado Profissional). Universidade do Estado da Bahia. Programa de Pós-Graduação em Gestão e Tecnologias Aplicadas à Educação - GESTEC, Salvador. 2025.

Contém referências, anexos e apêndices.

1. Ensino de matemática na perspectiva decolonial. 2. Ecosistemas digitais. 3. Teoria das situações didáticas. 4. Etnomatemática. I. Magalhães, André Ricardo. II. Universidade do Estado da Bahia. Salvador. III. Título.

CDD: 516

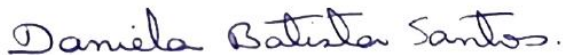
FOLHA DE APROVAÇÃO
"MATEMÁTICAS DECOLONIAIS: UM ECOSISTEMA DIGITAL PARA O ENSINO DE
MATEMÁTICA A PARTIR DE SITUAÇÕES DIDÁTICAS NA PERSPECTIVA
DECOLONIAL"

JÉSSICA ROCHA LACERDA

Dissertação apresentada ao Programa de Pós-Graduação em Gestão e Tecnologias Aplicadas à Educação – GESTEC, em 18 de junho de 2025, como requisito parcial para obtenção do grau de Mestra em Gestão e Tecnologias Aplicadas à Educação pela Universidade do Estado da Bahia, conforme avaliação da Banca Examinadora:



Professor(a) Dr.(a) ANDRE RICARDO MAGALHAES
UNEB
Doutorado em Educação Matemática
Pontifícia Universidade Católica de São Paulo



Professor(a) Dr.(a) DANIELA BATISTA SANTOS
UNEB
Doutorado em Doutorado Em Crítica Cultural
Universidade do Estado da Bahia



Professor(a) Dr.(a) JOSE ANTONIO CARNEIRO LEAO
UNEB
Doutorado em Educação
Universidade Federal da Bahia



Professor(a) Dr.(a) EDUARDO CAMBRUZZI
Ifba - IFBA
Doutorado em Engenharia de Automação e Sistemas
Universidade Federal de Santa Catarina

AGRADECIMENTOS

O desenvolvimento desta dissertação contou com ajuda de diversas naturezas e dimensões, dentre as quais agradeço:

A Deus.

A minha família: minha, Maria Isabel Rocha Lacerda, paiinho Valter Negreiros Lacerda, irmã Késsia Rocha Lacerda e sobrinho Guilherme Lacerda.

Ao meu orientador, prof. Dr. André Ricardo Magalhães, pelos ensinamentos, apoio, incentivo ao longo deste processo, compreensão e respeito à insurgência do meu objeto de estudo.

Aos membros da banca: prof^a Dr^a. Daniela Batista Santos, prof. Dr. José Antônio Carneiro Leão e prof. Dr. Eduardo Cambruzzi, por aceitarem o convite de participação, pela leitura cuidadosa, pelas correções e por todas as contribuições desde a qualificação.

Ao Programa de Pós-Graduação em Gestão e Tecnologias Aplicadas à Educação da Universidade do Estado da Bahia (GESTEC-UNEB), às professoras e professores, e aos colegas de turma pelas trocas de ideias, força e colaborações do decorrer do nosso curso.

A todos que participaram da pesquisa direta ou indiretamente, a gestão, a coordenação, as professoras e professores pela disponibilidade, paciência e colaboração no processo de obtenção de dados.

Aos meus estudantes de Valéria pelo acolhimento e afeto, reitero aqui: vocês são potência e eu acredito em vocês!

As amigadas que me incentivaram nos momentos difíceis e compreenderam minhas ausências dedicadas a esta pesquisa.

A Bethânia e a memória de Frodo sempre presente!

Por fim, a todas, todos e todes da minha extensa rede de apoio, pelo carinho, escuta e cuidado, muito obrigada, amo vocês!

“Só com amor, fé e dedicação é possível transformar a realidade em que vivemos” - Irmã Dulce.

RESUMO

Esta dissertação tem como objetivo desenvolver um ecossistema digital que potencialize o ensino de matemática na perspectiva decolonial, por meio de situações didáticas. Para tanto, foi elaborada uma sequência didática, a partir de uma óptica decolonial, e aplicada mediante oficinas pedagógicas com sete docentes do ensino fundamental (anos iniciais e finais) de uma escola pública. Os resultados da aplicação foram analisados a partir do funcionamento do ecossistema digital desenvolvido. Ao passo que a pesquisa se desenvolvia, o processo de formação do ecossistema digital direcionou para os fatores abióticos: GeoGebra, YouTube, Whatsapp, Blogger, Instagram, Spotify, Canva e Google Forms, que interagem com os fatores bióticos: docentes, conteúdos e pesquisadora. Trata-se de uma pesquisa de natureza aplicada, do tipo descritiva e abordagem qualitativa. Gerou como produtos: um livro digital dinâmico, as oficinas pedagógicas e o ecossistema digital. A metodologia utilizada foi a Engenharia Didática, de Michèle Artigue, sendo desenvolvida nas suas quatro fases: análises preliminares, concepção e análise *a priori*, experimentação, e análise *a posteriori* e validação. A construção das situações didáticas se guiou pela Teoria das Situações Didáticas, de Guy Brousseau, foi desenvolvida na plataforma GeoGebra e contemplou o conteúdo de simetrias, no contexto da perspectiva decolonial da etnomatemática, com uma abordagem da Geometria Sona de Angola. No geral, o estudo concluiu que a sequência didática foi amplamente bem-sucedida em alcançar seus objetivos. Apesar de algumas dificuldades encontradas durante a fase de experimentação, o uso de um ecossistema digital facilitou a aplicação das atividades, acomodando diferentes restrições de tempo e espaço. Com isso, a abordagem permitiu que os professores se engajassem ativamente com o material, explorassem conhecimentos prévios, desenvolvessem estratégias e refletissem sobre suas práticas de ensino. A análise dos dados obtidos na experimentação também permitiu concluir que há dificuldades em vários aspectos, desafios práticos para uma implementação e o predomínio do desconhecimento da temática. Ainda, os docentes participantes da pesquisa consideraram a proposta relevante, engajadora e alinhada às necessidades atuais do ensino de matemática. Portanto, os resultados indicam que o impacto do ecossistema digital desenvolvido oferece um caminho promissor para abordar a decolonialidade no currículo de matemática na escola básica, promovendo uma educação mais justa, inclusiva e culturalmente relevante, que potencializa a valorização de saberes não hegemônicos e contribui para uma educação decolonial e antirracista.

Palavras-chave: ecossistemas digitais; ensino de matemática na perspectiva decolonial; etnomatemática; teoria das situações didáticas.

ABSTRACT

This dissertation aims to develop a digital ecosystem that enhances the teaching of mathematics from a decolonial perspective, through didactic situations. To this end, a didactic sequence was developed from a decolonial perspective and applied through pedagogical workshops with seven elementary school teachers (early and late years) from a public school. The results of the application were analyzed based on the functioning of the developed digital ecosystem. As the research developed, the process of forming the digital ecosystem directed towards the abiotic factors: GeoGebra, YouTube, Whatsapp, Blogger, Instagram, Spotify, Canva and Google Forms, which interact with the biotic factors: teachers, content and researcher. This is an applied research, of a descriptive nature and a qualitative approach. It generated as products: a dynamic digital book, the pedagogical workshops and the digital ecosystem. The methodology used was Didactic Engineering, by Michèle Artigue, and was developed in its four phases: preliminary analysis, design and a priori analysis, experimentation, and a posteriori analysis and validation. The construction of the didactic situations was guided by Guy Brousseau's Theory of Didactic Situations, was developed on the GeoGebra platform and contemplated the content of symmetries, in the context of the decolonial perspective of ethnomathematics, with an approach of the Sona Geometry of Angola. Overall, the study concluded that the didactic sequence was largely successful in achieving its objectives. Despite some difficulties encountered during the experimentation phase, the use of a digital ecosystem facilitated the application of the activities, accommodating different time and space restrictions. Thus, the approach allowed teachers to actively engage with the material, explore prior knowledge, develop strategies and reflect on their teaching practices. The analysis of the data obtained in the experimentation also allowed us to conclude that there are difficulties in several aspects, practical challenges for implementation and the predominance of lack of knowledge of the subject. Furthermore, the teachers participating in the research considered the proposal relevant, engaging and aligned with the current needs of mathematics teaching. Therefore, the results indicate that the impact of the developed digital ecosystem offers a promising path to address decoloniality in the mathematics curriculum in elementary school, promoting a more just, inclusive and culturally relevant education, which enhances the appreciation of non-hegemonic knowledge and contributes to a decolonial and anti-racist education.

Keywords: digital ecosystems; mathematics teaching from a decolonial perspective; ethnomathematics; theory of didactic situations.

LISTA DE FIGURAS

Figura 1 - Colonialidade do poder	43
Figura 2 - Matriz colonial do poder	44
Figura 3 - Tradição e localização dos cokwe	50
Figura 4 - Percentual de simetrias dos sona	50
Figura 5 - Máscara tchokwé	53
Figura 6 - Sona imbolo (nós).....	53
Figura 7 - Imbolo na máscara tchokwé	54
Figura 8 - Fases da ED	61
Figura 9 - Fases da TSD	64
Figura 10 - Situação de ação	64
Figura 11 - Situação de formulação.....	65
Figura 12 - Situação de validação.....	65
Figura 13 - Aspectos metodológicos	67
Figura 14 - Acesso ao GeoGebra Classroom.....	71
Figura 15 - Lista de conteúdos	78
Figura 16 – Sona: segunda atividade.....	79
Figura 17 - Orientações sona na areia	79
Figura 18 - Sona quarta atividade.....	80
Figura 19 - Comandos no GeoGebra	81
Figura 20 - Sona no GeoGebra	81
Figura 21 - Princípio do mundo.....	82
Figura 22 - Animação 1 e 2	83
Figura 23 - Animação 3 e 4	83
Figura 24 - Animação 5	84
Figura 25 - Primeira atividade	99
Figura 26 - Segunda atividade	100
Figura 27 - Terceira atividade	101
Figura 28 - Quarta atividade	102
Figura 29 - Quinta atividade	103

Figura 30 - Sexta atividade.....	104
Figura 31 - Sétima atividade.....	105
Figura 32 - Sala do GeoGebra Classroom.....	107
Figura 33 - Ecossistema digital	108
Figura 34 - Respostas da primeira atividade	109
Figura 35 - Item 1 da segunda atividade.....	109
Figura 36 - Item 2 da segunda atividade.....	110
Figura 37 - Sona da segunda atividade.....	110
Figura 38 - Item 1 da terceira atividade.....	111
Figura 39 - Item 2 da terceira atividade.....	111
Figura 40 - Sona da terceira atividade	112
Figura 41 - Item 1 da quarta atividade.....	112
Figura 42 - Item 2 da quarta atividade.....	112
Figura 43 - Sona da quarta atividade	113
Figura 44 - Respostas da quinta atividade	114
Figura 45 - Quiz da sexta atividade	115
Figura 46 - Respostas da sétima atividade	116
Figura 47 - Sona da sétima atividade	117
Figura 48 - Flexibilidade de tentativas	117

LISTA DE GRÁFICOS

Gráfico 1 - Sexo.....	74
Gráfico 2 - Autoidentificação racial/étnica	74
Gráfico 3 - Área de ensino.....	75
Gráfico 4 - Carga horária total de trabalho.....	76
Gráfico 5 - Número de escolas que trabalha.....	76
Gráfico 6 - Vínculo de trabalho	77
Gráfico 7 - Segmento de atuação.....	92
Gráfico 8 - Conhecimento da perspectiva decolonial.....	97
Gráfico 9 - Conhecimento sobre ecossistemas digitais	97
Gráfico 10 - Uso da Geometria Sona.....	118
Gráfico 11 - Adoção da prática.....	119
Gráfico 12 - Estímulo e engajamento	120
Gráfico 13 - Contribuição para o ensino de simetrias	120
Gráfico 14 - Alinhamento com perspectivas atuais.....	120
Gráfico 15 - Recursos acessados	121

LISTA DE QUADROS

Quadro 1 - Etapas da RSL	22
Quadro 2 - Estratégias de busca RSL 1	23
Quadro 3 - Estratégias de busca RSL 2	23
Quadro 4 - Critérios de inclusão e exclusão RSL 1.....	24
Quadro 5 - Resultados com critérios de inclusão CI-1 e CI-2 (RSL 1).....	24
Quadro 6 - Detalhamento com critérios de exclusão CE-1, CE-2, CE-3 e CE-4 (RSL 1)	25
Quadro 7 - Resultados pós-critérios de inclusão e exclusão RSL 1	30
Quadro 8 - Trabalhos resultantes da RSL 1.....	30
Quadro 9 - Lista de verificação do PRISMA-S (RSL 1).....	33
Quadro 10 - Critérios de inclusão e exclusão RSL 2.....	36
Quadro 11 - Resultados com critérios de inclusão CI-1 e CI-2 (RSL 2).....	36
Quadro 12 - Detalhamento com critérios de exclusão CE-1, CE-2, CE-3 e CE-4 (RSL 2)	37
Quadro 13 - Resultados pós-critérios de inclusão e exclusão RSL 2	37
Quadro 14 - Lista de verificação do PRISMA-S (RSL 2).....	38
Quadro 15 - Características da ED	60
Quadro 16 - Fases da ED.....	61
Quadro 17 - Descrição das fases da TSD	64
Quadro 18 - Instrumentos de coleta de dados	70
Quadro 19 - Atividades da sequência didática	70
Quadro 20 - Idade	74
Quadro 21 - Cursos de graduação	75
Quadro 22 - Cursos de pós-graduação.....	75
Quadro 23 - Tempo de exercício no magistério	76
Quadro 24 - Fatores abióticos.....	85
Quadro 25 - Simetria no ensino fundamental.....	92
Quadro 26 - Dificuldades com simetrias	94
Quadro 27 - Práticas pedagógicas com simetrias	95
Quadro 28 - Dificuldades de implementação	119
Quadro 29 - Impressão geral	121
Quadro 30 - Sugestões de melhoria.....	122

LISTA DE ABREVIATURAS E SIGLAS

BA	Bahia
BDTD	Biblioteca Digital de Teses e Dissertações
BNCC	Base Nacional Comum Curricular
Capes	Coordenação de Aperfeiçoamento de Pessoal de Nível Superior
CE	Critérios de exclusão
CEP	Comitê de Ética em Pesquisa
CI	Critérios de inclusão
CLACSO	Conselho Latino-Americano de Ciências Sociais
ED	Engenharia Didática
EJA	Educação de Jovens e Adultos
ERER	Educação para as Relações Étnico-Raciais
Faced	Faculdade de Educação
FISEM	Federación Iberoamericana de Sociedades de Educación Matemática
Gestec	Gestão e Tecnologias Aplicadas à Educação
GRE	Gerência Regional de Educação
IBGE	Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística
IM	Instituto de Matemática
OEI	Organização dos Estados Ibero-americanos para a Educação, Ciência e Cultura
Pibid	Programa Institucional de Bolsa de Iniciação à Docência
PPGEFHC	Programa de Pós-graduação em Ensino, Filosofia e História das Ciências
PRISMA	Principais Itens para Relatar Revisões Sistemáticas e Meta-análises
REA	Recursos Educacionais Abertos
RSL	Revisão sistemática de literatura
SciELO	Scientific Electronic Library Online
SMED	Secretaria Municipal de Educação de Salvador
TCLE	Termo de Consentimento Livre e Esclarecido
TSD	Teoria das Situações Didáticas
UFBA	Universidade Federal da Bahia
UFRJ	Universidade Federal do Rio de Janeiro
UNEB	Universidade do Estado da Bahia
Unesco	Organização das Nações Unidas para a Educação, Ciência e Cultura

SUMÁRIO

1	(DES)CAMINHOS, MOTIVAÇÕES, INSIGHTS, JUSTIFICATIVA E QUESTÃO DE PESQUISA	14
2	CONTEXTO DA PESQUISA E FUNDAMENTAÇÃO TEÓRICA	21
2.1	REVISÃO SISTEMÁTICA DA LITERATURA.....	21
2.1.1	Objetivos, perguntas e busca dos trabalhos	22
2.1.2	Processo de seleção das pesquisas da RSL 1	24
2.1.3	Análise e relatório final da RSL 1	30
2.1.3	Processo de seleção das pesquisas da RSL 2	35
2.1.4	Análise e relatório final da RSL 2	37
2.2	DECOLONIALIDADE E COLONIALIDADE.....	40
2.3	A ETNOMATEMÁTICA E A GEOMETRIA SONA DE ANGOLA.....	48
2.4	ECOSSISTEMAS DIGITAIS, RECURSOS EDUCACIONAIS ABERTOS E GEOGEBRA	57
2.5	ENGENHARIA DIDÁTICA E A TEORIA DAS SITUAÇÕES DIDÁTICAS	60
3	DESENHO METODOLÓGICO DA PESQUISA	67
3.1	CARACTERIZAÇÃO E ASPECTOS ÉTICOS	67
3.2	FASES DA PESQUISA E INSTRUMENTOS DE COLETA DE DADOS.....	69
3.3	LÓCUS E SUJEITOS.....	72
3.4	DESENVOLVIMENTO DAS SITUAÇÕES DIDÁTICAS E PLANEJAMENTO PARA APLICAÇÃO.....	77
3.5	PRODUTOS E CONSTITUIÇÃO DO ECOSISTEMA DIGITAL.....	85
4	SEQUÊNCIA DIDÁTICA	87
4.1	ANÁLISES PRELIMINARES	87
4.1.1	Dimensão epistemológica	87
4.1.2	Dimensão didática	91
4.1.2	Dimensão cognitiva	92
4.2	CONCEPÇÃO E ANÁLISE A PRIORI	97
4.3	EXPERIMENTAÇÃO.....	106
4.3.1	Descrição da aplicação e do ambiente	106
4.4	ANÁLISE A POSTERIORI E VALIDAÇÃO.....	108
4.5	ANÁLISE DO QUESTIONÁRIO FINAL.....	118
5	CONSIDERAÇÕES FINAIS.....	124

REFERÊNCIAS	126
APÊNDICE A - TERMO DE CONSENTIMENTO LIVRE E ESCLARECIDO.	134

1 (DES)CAMINHOS, MOTIVAÇÕES, *INSIGHTS*, JUSTIFICATIVA E QUESTÃO DE PESQUISA

Quando rejeitamos a história única, quando percebemos que nunca existe uma história única sobre lugar nenhum, reavemos uma espécie de paraíso (Adichie, 2019, p. 33).

Ao longo de nossa trajetória escolar, dificilmente aprendemos sobre os conhecimentos matemáticos de povos não europeus. Geralmente, na educação básica e também na educação superior, somos apresentados a uma matemática única. Ainda hoje, as práticas pedagógicas são permeadas por conteúdos que contemplam histórias a partir de vivências, invenções e criações próprias de culturas hegemônicas, satisfazendo um currículo cartesiano, projetado para atender aos interesses de uma sociedade conservadora. De acordo com D'Ambrosio (2012, p. 81), “os objetivos da educação matemática que hoje ainda são citados refletem um estado do mundo com uma ordem estabelecida pelas relações coloniais”.

Questionar a história única não é deslegitimar a matemática a qual fomos expostos ao longo de anos de formação, mas, sim, compreender que existem distintas formas de conhecimentos e abordagens possíveis. No entanto, é evidente o quão desafiador é conhecer e assumir novos paradigmas diante de uma formação de professores de matemática tão tradicional e muitas vezes alienada numa lógica cartesiana.

Saberes outros provocam tensionamentos que essa área do conhecimento, dita “exata”, não tem costume de dialogar. Desse modo, ter consciência de que fomos colonizados e também colonizamos em nossas aulas já nos traz possibilidades de romper com a lógica eurocêntrica do saber único, a qual interfere no nosso modo de pensar, de falar e de estudar.

Costumo ler um pouco de tudo, pois acredito que a compreensão de um determinado conteúdo tende a melhorar a partir do nosso acesso a diversas narrativas. Dentre minhas leituras outras, em especial no livro “O Perigo de uma História Única” da Chimamanda Ngozi Adichie, mulher negra, nigeriana, aprendi que o que sabemos e apreendemos perpassa pelas histórias que nos são contadas.

Sendo assim, optei por citá-la no decorrer da minha introdução, tanto pela pertinência com meu objeto de estudo quanto pela inspiração e pelos *insights* que me provocou para o desenvolvimento deste trabalho, bem como pelo apreço que tenho por sua literatura. Nesse sentido, o perigo de uma história única me remete ao perigo do olhar hegemônico predominante nos docentes de matemática, profissionais desafiados diariamente a pensar em novas e diferentes formas de conduzir suas aulas para obter êxito nos processos de ensino e

aprendizagens dos conteúdos de matemática por muitas vezes transmitindo a história única que lhes foi contada.

Adichie (2019, p. 22), afirma que “é impossível falar sobre a história única sem falar sobre poder”. Para a autora nigeriana, “o poder é a habilidade não apenas de contar a história de outra pessoa, mas de fazer que ela seja sua história definitiva” (Adichie, 2019, p. 23). Nessa perspectiva, esta pesquisa defende o quão importante é para docentes de matemática se inteirar das histórias matemáticas para além daquelas contadas em suas formações habituais, sendo também sua responsabilidade. Como descrito por D’Ambrosio (2012, p. 27),

Uma percepção da história da matemática é essencial em qualquer discussão sobre a matemática e seu ensino. Ter uma ideia, embora imprecisa e incompleta, sobre por que e quando se resolveu levar o ensino da matemática à importância que tem hoje são elementos fundamentais para se fazer qualquer proposta de inovação em educação matemática e educação em geral.

Dessa forma, a presente pesquisa também se trata de um convite a conhecer e contar novas histórias matemáticas, no plural, assim como convida a pensar novas perspectivas – dentre elas, a perspectiva decolonial – e apresentar novas possibilidades de ensino, pois ser decolonial nos provoca uma postura emancipadora. Conforme Pinheiro (2020, p. 66), ser decolonial “é estar rompendo, mudando e se libertando ao mesmo tempo. É o potencial que carregamos, enterrado em algum lugar, escondido dentro do nosso ser e só cabe a nós libertá-lo”.

A motivação deste estudo principia a partir das minhas experiências de vida como professora de matemática da educação básica, configurando uma autoexigência de mudança de postura, haja vista que, por muitas vezes, repeti o ensino tradicional ao qual fui submetida na formação de professores. Na visão de D’Ambrosio (2012, p. 83),

Cada indivíduo tem a sua prática. Todo professor, ao iniciar sua carreira, vai fazer na sala de aula, basicamente, o que ele viu alguém, que o impressionou, fazendo. E vai deixar de fazer algo que viu e não aprovou. Essa memória de experiências é impregnada de emocional, mas aí entra também o intuitivo – aqueles indivíduos que são considerados “o professor nato”. Mas sem dúvida o racional, isto é, aquilo que se aprendeu nos cursos, incorpora-se à prática docente. E à medida que a vamos exercendo, a crítica sobre ela, mesclada com observações e reflexões teóricas, vai nos dando elementos para aprimorá-la. Essa nossa prática, por sua vez, vai novamente solicitar e alimentar teorizações que vão, por sua vez, refletir em sua modificação.

Durante a graduação em Licenciatura em Matemática pela Universidade Federal da Bahia (UFBA), concluída em 2014, cursei as disciplinas “de matemática pura” no Instituto de Matemática (IM), localizado no bairro Ondina, em Salvador – Bahia (BA). As disciplinas “de

educação”, por sua vez, eram ministradas na Faculdade de Educação (Faced), localizada no bairro Canela, também em Salvador.

Destaquei na minha fala a expressão “de matemática pura”, pois eram as matérias específicas de matemática, nas quais víamos algoritmos, teoremas, corolários e demonstrações, ou seja, um ensino tradicional, fundado em repetições e raras problematizações. Nesses espaços, fomos, por quatro anos, expostos ao Milagre Grego, assimilando o “mito de primazia intelectual grega” (Pinheiro, 2021, p. 53). Segundo esse milagre, as matemáticas todas surgem na Grécia.

Já nas disciplinas “de educação” discutíamos textos teóricos no campo de ensino, aprendizagens e história da matemática, analisando criticamente seus conceitos, de acordo com as correntes epistemológicas de cada autor. Nesses espaços, mesmo sendo da área de matemática, já poderíamos problematizar sem problemas, por exemplo: “porque em um planeta tão grande e diverso, com várias civilizações anteriores a Grécia tudo ficou tão estático, apático e sem vida esperando a Grécia surgir e trazer a “luz” ao mundo?” (Pinheiro, 2021, p. 53).

São inúmeros os conflitos entre o conhecimento matemático formal ensinado nas universidades e o conhecimento prático que os professores precisam para ensinar matemática. A abordagem acadêmica comprime os múltiplos significados em uma forma abstrata única, enquanto a prática docente descomprime as ideias em suas várias interpretações (Moreira; David, 2008). Nesse cenário, imersa nessa atmosfera conflituosa, que desassocia a matemática acadêmica e os conhecimentos matemáticos necessários para a prática docente, e tomada pelas histórias contadas nesses ambientes, formei-me professora de matemática. Preciso aqui registrar que, no geral, tive bons professores, e sou muito grata por tudo que nesse período ali vivi e aprendi. Naturalmente, houve momentos extraordinários e ordinários.

Dessa maneira, hoje compreendo que, assim como eu, muitos dos meus professores foram letrados matematicamente, por longos anos, em fazeres pedagógicos e processos cognitivos, sob o poder de uma cultura hegemônica. Essa cultura, facilmente e intencionalmente, afasta-nos de pensar e agir diferente. Como afirma Adichie (2019, p. 22), “é assim que se cria uma história única: mostre um povo como uma coisa, uma coisa só, sem parar, e é isso que esse povo se torna”.

Em 2020, participei do Curso de Especialização em Ensino de Matemática Matem@tica na Pr@tica, pelo Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia da Bahia (IFBA). Na aula inaugural de abertura do curso, tive meu primeiro contato com o tema “decolonialidade em matemática”, a partir da palestra do convidado professor Dr. Victor

Augusto Giraldo, da Universidade Federal do Rio de Janeiro (UFRJ). Desde então, comecei a pesquisar e estudar teóricos e buscar trabalhos realizados nessa perspectiva.

Encantei-me pela temática, uma vez que já era condizente com minhas leituras decoloniais na literatura não acadêmica, porém, na área de matemática, para mim, foi total novidade. Além disso, percebi que se tratava de um assunto emergente, um novo paradigma. Assim, havia poucas pesquisas desenvolvidas a respeito de um tema que considero tão necessário para a educação matemática.

No primeiro semestre de 2021, ao cursar o componente curricular “Descolonização de saberes: contribuições da ciência africana e afrodiaspórica”, como aluna especial de mestrado do Programa de Pós-graduação em Ensino, Filosofia e História das Ciências (PPGEFHC) na UFBA, pude perceber êxito na realização de uma proposta didática usando o *software* GeoGebra, de geometria dinâmica, no formato de livro digital dinâmico GeoGebraBook (Lacerda, Said, 2022). Nessa proposta, sugerimos uma abordagem interdisciplinar que contemplava conteúdos de matemática, história, química e geografia, tendo a decolonialidade como referencial teórico, sob a perspectiva racial e de gênero (Lacerda; Said, 2022).

Inicialmente, essa sequência didática fez parte de um artigo para o trabalho final da disciplina citada. Este, posteriormente virou o capítulo intitulado “O ensino de química e de matemática: uma questão de gênero”, publicado no volume 2, capítulo 7, do livro “Descolonizando saberes: a Lei 10.639/2003 no ensino de ciências”, organizado pelas professoras doutoras Bárbara Carine Soares Pinheiro e Katemari Rosa (Pinheiro; Rosa, 2022).

Ainda em 2021, participei do Club Geogebra Iberoamericano VII Edición, e colaborei para seu desenvolvimento. Esse é um projeto da Federación Iberoamericana de Sociedades de Educación Matemática (FISEM) e da Universidad de Córdoba, que contribui para a Organización dos Estados Ibero-americanos para a Educação, Ciência e Cultura (OEI).

O objetivo desse clube era que, no decorrer do curso “*Experimentación en el Aula del Club GeoGebra Iberoamericano*”, fossem desenvolvidas propostas de aulas nos nossos perfis no GeoGebra, e que compartilhássemos com docentes e estudantes de todos os países da Iberoamérica. Nessa experiência, sobressaiu a importância das interações e dos trabalhos colaborativos em rede, a partir da utilização de Recursos Educacionais Abertos (REA), bem como a potencialidade do *software* GeoGebra na organização de sequências didáticas, muito pertinente para a proposta do ecossistema digital que desenvolvemos neste trabalho.

Considerando as escrevivências¹ apresentadas até aqui, noto, em minha trajetória, vestígios para trabalhos futuros que possam alavancar o ensino de matemática a partir de recursos tecnológicos e temáticas emergentes, tais como a perspectiva decolonial e os ecossistemas digitais. Isso, de modo compatível com a realidade da cultura digital atual, já que estamos diante “da vertiginosa evolução das tecnologias deparamo-nos com a necessidade de redefinir o paradigma educacional” (Moreira, 2018, p. 6).

Outro fator relevante que influenciou o desenvolvimento deste trabalho se deu por uma questão social e emocional, pois exerço, no *locus* da pesquisa, a função de professora de matemática. No bairro em que nasci, resido até hoje, atuando como professora de matemática e contribuindo, na escola pública e na minha comunidade de origem, com aplicações de propostas que proporcionem melhoria para o ensino de matemática e para a formação social dos estudantes.

Pinheiro (2021, p. 1) afirma que “geralmente nas favelas do nosso país não se espera que encontremos jovens bons em matemática”. Essa frase remete ao local de aplicação da experimentação desta pesquisa: uma escola pública municipal, localizada na comunidade de Valéria, Salvador/BA. Nesse cenário, observa-se uma relevância social e viabilidade para o desenvolvimento do estudo, tendo em vista que se trata do meu local de trabalho, bem como minha comunidade de origem e moradia.

Ademais, para Pinheiro (2023, p. 20), “educar é um ato social que não se restringe a uma sala de aula”. Muitas vezes, o currículo desconsidera o espaço social e cultural do qual fazemos parte, provocando intencionalmente uma negação da nossa identidade. Uma educação ocorre de verdade quando há pertencimento e respeito às identidades. Com isso, ao assumir que a comunicação se torna mais eficaz quando nos sentimos pertencentes, estar dentro e fazer parte, tendo clareza da comunidade que nasci, resido e trabalho fez toda diferença para termos êxito nos desdobramentos desta pesquisa.

Ainda no *locus* da pesquisa, percebemos o desconhecimento sobre a decolonialidade e a ausência de formação continuada sobre o ensino de matemática nessa perspectiva. Isso, portanto, impossibilita que os docentes criem e insiram abordagens decoloniais conectadas com os conteúdos dos seus planejamentos pedagógicos. Além disso, “a realidade discente do município de Salvador se adequa exatamente à teoria decolonial e à perspectiva crítico-dialética” (Salvador, 2025a, p. 176).

¹ O conceito escrevivência foi criado por Conceição Evaristo a partir da junção das palavras escrever e vivência. Em 1995 na sua dissertação de mestrado a autora já faz um jogo com as palavras: escrever, viver, escrever vivendo, escrever se vendo, e logo após surge o termo escrevivência (Oliveira; Sampaio; Silva, 2021).

Observamos, no Referencial Curricular da Rede Municipal de Salvador, indícios da utilização da decolonialidade, porém apenas sugerido, especificamente, para a disciplina de história nos anos finais do ensino fundamental. Este fato também motiva essa pesquisa no intuito de ampliar tais práticas pedagógicas e discussões na disciplina de matemática.

Desse modo, a partir de tais necessidades observadas e unindo minhas experiências com sequências didáticas, estudos decoloniais e práticas pedagógicas com o uso do *software* GeoGebra, surgiu a ideia de desenvolver um ecossistema digital que proporciona, por meio de interações *on-line* e *off-line*, possibilidades de ensino de matemática, na perspectiva decolonial, aos docentes dessa escola. Isso, considerando que as pedagogias decoloniais em matemática, assim como os ecossistemas digitais, são modelos pedagógicos inovadores e emergentes.

Assim, surgiu a questão de pesquisa: como um ecossistema digital pode potencializar o ensino de matemática na perspectiva decolonial por meio de situações didáticas? Dessa maneira, para alcançar o que se propõe nesta pesquisa, faz-se necessário apresentar os objetivos.

O objetivo geral: desenvolver um ecossistema digital que potencialize o ensino de matemática na perspectiva decolonial por meio de situações didáticas. Diante disso, para alcançá-lo, foram elencados três objetivos específicos:

- a) elaborar uma sequência didática a partir de uma perspectiva decolonial, à luz da Teoria das Situações Didáticas (TSD), utilizando o *software* GeoGebra como base na composição do ecossistema digital;
- b) aplicar a sequência didática mediante as oficinas pedagógicas com os docentes sujeitos da pesquisa;
- c) analisar os resultados da aplicação da sequência didática, a partir do funcionamento do ecossistema digital desenvolvido.

Esta dissertação está estruturalmente dividida em cinco seções. Nesta primeira seção, apresentamos a problematização, composta por (des)caminhos, motivações, *insights*, justificativa, questão de pesquisa, objetivos e estrutura da pesquisa. A segunda seção contempla o contexto da pesquisa, por meio de revisões sistemáticas da literatura que abrangem nosso objeto de estudo e a fundamentação teórica baseada no quadro teórico, que compõe as referências deste trabalho.

Na seção três, descrevemos os aspectos e procedimentos referentes ao desenho metodológico, tais como: caracterização da pesquisa, sujeitos e *locus*, assim como a descrição das etapas, os produtos desenvolvidos e a constituição do ecossistema digital proposto. A

quarta seção, por sua vez, refere-se à sequência didática e seus desdobramentos nas análises preliminares, à concepção e análise *a priori*, à experimentação, análise *a posteriori* e validação das atividades e do questionário final. Na seção cinco, foram feitas as considerações finais, registrando as contribuições deste trabalho para a educação matemática, bem como sugestões para pesquisas futuras. Por fim, indicamos as referências utilizadas.

2 CONTEXTO DA PESQUISA E FUNDAMENTAÇÃO TEÓRICA

Partindo do pressuposto que são escassos os trabalhos relacionados ao objeto de estudo “ensino de matemática na perspectiva decolonial e ecossistemas digitais”, realizamos duas revisões sistemáticas de literatura (RSL), a fim de demonstrar o contexto desta pesquisa. Denominamos, no decorrer deste texto, a primeira como “RSL 1 – Ensino de Matemática na Perspectiva Decolonial na Educação Básica”. O objetivo desta revisão foi detectar trabalhos que versam sobre o ensino de matemática na perspectiva decolonial, na educação básica, e como estão sendo aplicados (Lacerda; Magalhães, 2024a).

A segunda, por sua vez, nomeamos como “RSL 2 – Ecossistemas Digitais no Ensino de Matemática na Educação Básica”. Diante disso, o objetivo da referida revisão foi a identificação de trabalhos com uso de ecossistemas digitais no ensino de matemática na educação básica, bem como uma investigação de como estão sendo feitas as aplicações (Lacerda; Magalhães, 2024b).

2.1 REVISÃO SISTEMÁTICA DA LITERATURA

A RSL é um método de pesquisa que se originou na área da saúde, e depois se expandiu para diversas áreas do conhecimento, sendo uma estratégia de pesquisa detalhista, que segue um rigor no seu percurso. Nesta forma de pesquisa, protocolos são seguidos de maneira lógica, além disso tem a especificidade de ser reproduzível por outros pesquisadores. De acordo com Galvão e Ricarte (2019, p. 58-59), uma revisão sistemática de literatura

Está focada no seu caráter de reprodutibilidade por outros pesquisadores, apresentando de forma explícita as bases de dados bibliográficos que foram consultadas, as estratégias de busca empregadas em cada base, o processo de seleção dos artigos científicos, os critérios de inclusão e exclusão dos artigos e o processo de análise de cada artigo. Explicita ainda as limitações de cada artigo analisado, bem como as limitações da própria revisão. De forma geral, a revisão de literatura sistemática possui alto nível de evidência e se constitui em um importante documento para tomada de decisão nos contextos públicos e privados.

Prezando pela importância da realização de uma revisão de literatura com credibilidade, foi realizado um mapeamento de trabalhos já publicados que se aproximem do objeto de estudo “ensino de matemática na perspectiva decolonial e ecossistemas digitais no ensino de matemática”, a partir de critérios preestabelecidos para esta pesquisa. De acordo com Galvão e Ricarte (2019, p. 58), “revisar a literatura é atividade essencial no desenvolvimento de trabalhos acadêmicos e científicos”.

Como auxílio de verificação dos critérios básicos, para manter a qualidade desta revisão sistemática, utilizamos a ferramenta “Principais Itens para Relatar Revisões Sistemáticas e Meta-análises” (PRISMA). Nela consta uma lista de itens que deverão compor a revisão sistemática. Ademais, segundo Galvão e Ricarte (2019, p. 60), esse protocolo que proporciona uma “meta-análise qualitativa é [apropriado] quando uma revisão visa integrar a pesquisa qualitativa” Por definição,

Revisão de literatura é um termo genérico, que compreende todos os trabalhos publicados que oferecem um exame da literatura abrangendo assuntos específicos. É possível encontrar diversos artigos de revisão de literatura que apresentam diferentes abordagens para as diferentes etapas do desenvolvimento desses trabalhos (Galvão; Ricarte, 2019, p. 58).

Diante desta vastidão de possibilidades, optamos por utilizar como guia para o desenvolvimento das etapas deste trabalho a proposta teórico-prática, para o desenvolvimento de revisões sistemáticas, conforme Mendes e Pereira (2020). Isso, pois sugere etapas, como ilustrado no Quadro 1, específicas para a área de ensino, educação matemática e afins.

Quadro 1 - Etapas da RSL

Etapa I	Objetivo e perguntas
Etapa II	Busca dos trabalhos
Etapa III	Processo de seleção das pesquisas
Etapa IV	Análise das produções
Etapa V	Apresentação da revisão sistemática

Fonte: elaboração própria (2024).

A seguir, apresentamos os objetivos e as delimitações das questões de pesquisa das referidas revisões sistemáticas. De acordo com Galvão e Ricarte (2019, p. 63), “esta abordagem para a elaboração da questão é conhecida pela sigla PICO, onde P é população ou problema, I é intervenção, C é comparação e O é outcome/resultado”.

2.1.1 Objetivos, perguntas e busca dos trabalhos

O objetivo e as perguntas da RSL 1 são:

- a) identificar trabalhos direcionados para o ensino de matemática, na perspectiva decolonial na educação básica, e de que maneira estão sendo propostas suas aplicações;
- b) P1: quais trabalhos estão direcionados para o ensino de matemática na perspectiva decolonial na educação básica?;

- c) P2: de que maneira os trabalhos voltados para o ensino de matemática na perspectiva decolonial na educação básica estão propondo suas aplicações?

O objetivo e as perguntas da RSL 2 são:

- a) identificar pesquisas que utilizam ecossistemas digitais no ensino de matemática na educação básica e quais abordagens estão sendo propostas em suas aplicações;
- b) P1: quais trabalhos estão direcionados para o ensino de matemática, utilizando ecossistemas digitais na educação básica?;
- c) P2: de que maneira os trabalhos voltados para o ensino de matemática, por meio de ecossistemas digitais na educação básica, estão propondo suas aplicações?

A seleção das bases de dados a serem pesquisadas foram: Portal de Periódicos da Coordenação de Aperfeiçoamento de Pessoal de Nível Superior (Capes), Catálogo de Teses e Dissertações da Capes, Scientific Electronic Library Online (SciELO) e Biblioteca Digital de Teses e Dissertações (BDTD), como demonstra o Quadro 2. Essas opções se deram por serem bases consolidadas e compatíveis com a temática aqui desenvolvida, conforme recomenda Galvão e Ricarte (2019, p. 65):

Para a revisão de literatura que envolva tema muito recente, tema pouco estudado como algumas populações vulneráveis, temáticas latino-americanas e africanas, temáticas relacionadas a comunidades locais, doenças tropicais, é recomendável também que, além das bases já citadas, sejam consultados os repositórios de teses e dissertações dos diferentes países [...].

Com o intuito de estabelecer critérios para selecionar o material pesquisado e estabelecer estratégias de busca reproduzível (Quadro 2 e Quadro 3), foram definidas as palavras-chave nos idiomas português, espanhol e inglês para a RSL 1, e português para RSL 2. Ainda, para ambas, definimos um recorte temporal de 2014 a 2024.

Quadro 2 - Estratégias de busca RSL 1

Palavras-chave	ensino; matemática; decolonial; educação básica
Idiomas	português; espanhol; inglês
Recorte temporal	2014 a 2024

Fonte: elaboração própria (2024).

Quadro 3 - Estratégias de busca RSL 2

Palavras-chave	ecossistemas digitais; ensino de matemática; educação básica
Idiomas	português
Recorte temporal	2014 a 2024

Fonte: elaboração própria (2024).

Na estratégia avançada de busca, foram utilizados o operador booleano “and”, que significa “e”, equivalendo à intersecção das palavras-chave. Para Galvão e Ricarte (2019, p. 67), “o emprego de estratégias de busca e da terminologia possui um impacto decisivo sobre os documentos que serão recuperados nas bases de dados”.

2.1.2 Processo de seleção das pesquisas da RSL 1

Nesta etapa, definimos os critérios de inclusão e exclusão dos trabalhos, conforme mostrado no Quadro 4. Isto é, foi estabelecida uma descrição das características predefinidas, definindo que os trabalhos possam ou não pertencer a esta revisão.

Quadro 4 - Critérios de inclusão e exclusão RSL 1

Critérios de inclusão (CI)	Critérios de exclusão (CE)
CI - 1: Trabalhos envolvendo ensino de matemática utilizando a perspectiva decolonial. CI - 2: Trabalhos disponibilizados na íntegra e com acesso gratuito.	CE - 1: Trabalhos bibliográficos e revisões sistemáticas. CE - 2: Trabalhos duplicados. CE - 3: Trabalhos que não são da área de matemática. CE - 4: Trabalhos que não trazem aplicações ao ensino na educação básica.

Fonte: elaboração própria (2024).

As buscas feitas aplicando os critérios de inclusão resultaram nos números de trabalhos mostrados no Quadro 5.

Quadro 5 - Resultados com critérios de inclusão CI-1 e CI-2 (RSL 1)

Base de dados	Conjunto de palavras-chave	Resultados
Capes (Catálogo de teses e dissertações)	“ensino” AND “matemática” AND “decolonial” AND “educação básica”	11
Capes (Periódicos)	“ensino” AND “matemática” AND “decolonial” AND “educação básica”	5
SciELO	“ensino” AND “matemática” AND “decolonial” AND “educação básica”	1
BDTD	“ensino” AND “matemática” AND “decolonial” AND “educação básica”	10
Total dos resultados preliminares (sem aplicação dos critérios de exclusão)		27

Fonte: elaboração própria (2024).

Em seguida, os 27 trabalhos selecionados pelos critérios de inclusão foram submetidos aos critérios de exclusão, como mostra o detalhamento no Quadro 6.

Quadro 6 - Detalhamento com critérios de exclusão CE-1, CE-2, CE-3 e CE-4 (RSL 1)

(continua)

Base de dados	Item	Título	Autor	Ano	Tipo	Critério de exclusão
Capes (Catálogo de teses e dissertações)	1	A etnomatemática e o pensamento decolonial: diálogos e reflexões sobre as propostas curriculares para a educação básica	Walter Walentino da Cruz	2022	Dissertação	CE-1
	2	Decolonialidade, antirracismo e currículos: uma experiência de uma escola da periferia	Fabiana Nunes da Silva Guimaraes	2020	Dissertação	CE-3
	3	Minha gente também tem história: educação intercultural em turmas dos anos iniciais de uma escola em Magé	Simone das Neves Encarnação	2022	Dissertação	CE-3
	4	O ensino de literatura em uma perspectiva decolonial: novos caminhos e possibilidades	Natacha Pereira Alves Bastos	2021	Dissertação	CE-3
	5	Por uma educação decolonial em Filosofia: uma contribuição intercultural para o ensino das relações étnico-raciais e da filosofia africana na educação básica	Andrea Lugo Nectoux	2021	Dissertação	CE-3
	6	Etnomatemática e decolonialidade em pesquisas de estudantes indígenas do curso de Licenciatura em Educação Básica Intercultural da UNIR (2015-2018)	Luiz Carlos dos Reis	2022	Dissertação	CE-1

Quadro 6 - Detalhamento com critérios de exclusão CE-1, CE-2, CE-3 e CE-4 (RSL 1)

(continua)

Base de dados	Item	Título	Autor	Ano	Tipo	Critério de exclusão
Capes (Catálogo de teses e dissertações)	7	A constituição de uma leitora em decolonialidade: mensagens sobre a produção e a circulação de livros paradidáticos matemática no Brasil	Luana Oliveira Lima	2022	Dissertação	CE-1
	8	Escrevivências de uma mulher negra, educadora matemática: uma dissertação-manifesto autobiográfica	Ellen de Cassia Pinto	2022	Dissertação	CE-1
	9	Culturas e histórias dos povos indígenas no ensino de espanhol: o uso das frestas para uma educação decolonial	Telma Almeida da Silva	2023	Dissertação	CE-3
	10	Ensino de história e decolonialidade na educação de jovens e adultos: uma discussão curricular no município de Resende/RJ	Telma Almeida da Silva	2023	Dissertação	CE-3
	11	Literatura infantil e identidade negra nos anos iniciais: o protagonismo negro como ação afirmativa na construção da identidade racial e para uma educação antirracista	Anna Paula Bahia Pessanha Lima	2023	Dissertação	CE-3
Capes (Periódicos)	1	Afinal, o ensino médio serve pra quê?: uma discussão sobre o conhecimento e o ensino de matemática na educação básica e no ensino superior	Flávia Trópia; Karen Coutinho Campos Furtado	2022	Artigo	CE-1

Quadro 6 - Detalhamento com critérios de exclusão CE-1, CE-2, CE-3 e CE-4 (RSL 1)

(continua)

Base de dados	Item	Título	Autor	Ano	Tipo	Critério de exclusão
Capes (Periódicos)	2	Entre cantos e contragolpes: subversão responsável no ensino de matemática através da capoeira	Thais Guimarães de Oliveira; Rodrigo Fernandes Moraes; Antonio Carlos Fontes dos Santos	2023	Artigo	-
	3	Por matemática(s) decoloniais: vozes que vêm da escola	Diego Matos; Victor Giraldo; Wellerson Quintaneiro	2021	Artigo	-
	4	Por matemática(s) decoloniais: vozes que vêm da escola	Diego Matos; Victor Giraldo; Wellerson Quintaneiro	2021	Artigo	CE-2
	5	Apresentação Dossiê	Adelmo Fernandes de Araújo; Adriana Cavalcanti dos Santos; Chrystiane Vasconcelos Andrade Toscano; Jacqueline Praxedes de Almeida; Maria Danielle Araújo Mota; Maria Lusia de Moraes Belo Bezerra; Wanderson Rodrigues Moraes	2021	Artigo	CE-1

Quadro 6 - Detalhamento com critérios de exclusão CE-1, CE-2, CE-3 e CE-4 (RSL 1)

(continuação)

Base de dados	Item	Título	Autor	Ano	Tipo	Critério de exclusão
SciELO	1	Por matemática(s) decoloniais: vozes que vêm da escola	Diego Matos; Victor Giraldo; Wellerson Quintaneiro	2021	Artigo	CE-2
BDTD	1	Frações: referências para o ensino no 6º ano à luz da Teoria dos Campos Conceituais	Viviane Souza Pereira Paula	2020	Dissertação	-
	2	Atuação e formação docente na educação básica diante da pandemia da covid-19 : um estudo de caso na perspectiva decolonial	Denise Machado Moraes	2022	Dissertação	CE-3
	3	Presença africana na arquitetura e na educação brasileira: uma perspectiva decolonial sob a égide da etnomatemática	Rosa de Souza Valdirene	2021	Tese	-
	4	A formação docente na licenciatura em matemática da UFG: a colonização/ decolonização do conhecimento no currículo na perspectiva das relações étnico-raciais	Devaneide Barbosa de Sousa	2020	Dissertação	CE-4
	5	A formação docente na licenciatura em matemática da UFG: a colonização/decolonização do conhecimento no currículo na perspectiva das relações étnico-raciais	Devaneide Barbosa de Sousa	2020	Dissertação	CE-2

Quadro 6 - Detalhamento com critérios de exclusão CE-1, CE-2, CE-3 e CE-4 (RSL 1)

(conclusão)

Base de dados	Item	Título	Autor	Ano	Tipo	Critério de exclusão
BDTD	6	A matemática nos pertence! Mobilizando saberes sobre a perspectiva decolonial, o Programa Etnomatemática e a Lei nº 10.639/03 em um curso de formação de professores	Fabio Lopes da Silva	2023	Disser-tação	-
	7	Efeitos de avaliações externas na prática profissional de professores que ensinam matemática	Edivagner Souza dos Santos	2022	Tese	CE-4
	8	A Duniya sò Diagni propostas para a descolonização do didático no ensino de história, ciências da natureza e matemática no 1º ano do ensino médio: um sentido para a origem do mundo e da vida a partir da Astronomia Dogon	Rosiléia Santana da Silva	2023	Tese	-
	9	Concepções de professores de ciências sobre gênero, sexo e sexualidades: possibilidades de educação transviada	Charlie Drews Tomaz dos Santos	2020	Disser-tação	CE-4
	10	Perfil dos ingressantes na universidade do estado de mato grosso: implicações do SiSU no processo de democratização do acesso	Luiz Francisco Borges	2017	Disser-tação	CE-4

Fonte: elaboração própria (2024).

Na seleção, após aplicação dos critérios de exclusão, obtemos seis trabalhos como resultado final das buscas (Quadro 7).

Quadro 7 - Resultados pós-critérios de inclusão e exclusão RSL 1

Base de dados	Resultado preliminar	CE - 1	CE - 2	CE - 3	CE - 4	Resultado final	
Capes (Catálogo de teses e dissertações)	11	4	0	7	0	0	
Capes (Periódicos)	5	2	1	0	0	2	
SciELO	1	0	1	0	0	0	
BDTD	10	0	1	1	4	4	
Total		6					

Fonte: elaboração própria (2024).

2.1.3 Análise e relatório final da RSL 1

Como P1, temos: quais trabalhos estão direcionados para o ensino de matemática na perspectiva decolonial na educação básica? Com isso, os trabalhos resultantes constam no Quadro 8 e, posteriormente, foram analisados qualitativamente, em busca da resposta da P2 desta revisão sistemática.

Quadro 8 - Trabalhos resultantes da RSL 1

(continua)

Base de dados	Título	Autor	Ano	Tipo	Trabalho (T)
Capes (Periódicos)	Entre cantos e contragolpes: subversão responsável no ensino de matemática através da capoeira	Thais Guimarães de Oliveira; Rodrigo Fernandes Moraes; Antonio Carlos Fontes dos Santos	2023	Artigo	T1
	Por matemática(s) decoloniais: vozes que vêm da escola	Diego Matos; Victor Giraldo; Wellerson Quintaneiro	2021	Artigo	T2
BDTD	Frações: referências para o ensino no 6º ano à luz da Teoria dos Campos Conceituais	Viviane Souza Pereira Paula	2020	Dissertação	T3
	Presença africana na arquitetura e na educação brasileira: uma perspectiva decolonial sob a égide da etnomatemática	Rosa de Souza Valdirene	2021	Tese	T4

Quadro 8 - Trabalhos resultantes da RSL 1

(conclusão)

Base de dados	Título	Autor	Ano	Tipo	Trabalho (T)
	A matemática nos pertence! Mobilizando saberes sobre a perspectiva decolonial, o Programa Etnomatemática e a Lei nº 10.639/03 em um curso de formação de professores	Fabio Lopes da Silva	2023	Dissertação	T5
	A Duniya sò Diagni propostas para a descolonização do didático no ensino de história, ciências da natureza e matemática no 1º ano do ensino médio: um sentido para a origem do mundo e da vida a partir da Astronomia Dogon	Rosiléia Santana da Silva	2023	Tese	T6

Fonte: elaboração própria (2024).

Na P2, temos: de que maneira os trabalhos voltados para o ensino de matemática na perspectiva decolonial na educação básica estão propondo suas aplicações? Diante disso, vale explicitar que, no T1, os autores Oliveira, Morais e Santos (2023, p. 1) questionam “o lugar que a Matemática ocupa nas escolas: como precursora ou combatente do racismo”. Ademais, apresentam uma proposta com abordagem da etnomatemática, a partir da capoeira, proporcionando vivências diferentes da educação tradicional.

A maneira para alcançar tal proposta se deu a partir da realização de entrevistas na escola, envolvendo docentes de matemática, estudantes e capoeiristas, no intuito de “reformular as aulas de Matemática à luz dos referenciais teóricos, que englobam

decolonialidade, etnomatemática e educação Matemática crítica” (Oliveira; Morais; Santos, 2023, p. 1). Desse modo, possibilita a inserção da capoeira e suas reflexões decoloniais no planejamento de aulas de matemática.

As discussões presentes no artigo “Por matemática(s) decoloniais: vozes que vêm da escola” focam nos estudantes da Educação Básica, e se deram por meio de experiências destes nas produções de redações e desenhos contendo a matemática escolar, de modo a utilizar a matemática a partir de uma perspectiva decolonial. Segundo os autores do T2, Giraldo, Matos e Quintaneiro (2021, p. 877), após aplicação dessa proposta, obtiveram como resultados “manifestações de resistência que denunciam traços e efeitos de colonialidade do poder, do saber e do ser no ensino de matemática(s) na escola básica”.

Em T3, Paula (2020) analisou e desenvolveu práticas pedagógicas direcionadas ao objeto do conhecimento de frações com estudantes do 6º do ensino fundamental. A proposta permitiu construir conceitos e ideias de frações de modo coletivo. De acordo com o T3, foi feita uma “entrevista diagnóstica sobre a realidade social dos estudantes e uma intervenção de ensino elaborada com base em suas respostas ao questionário” (Paula, 2020, p. 8). Nesse contexto, esse trabalho utilizou a pedagogia decolonial para analisar os dados do perfil socioeconômico dos estudantes, tais como benefícios e programas sociais. Por meio da contextualização nas aulas, concluiu resultados satisfatórios que contribuem para a aprendizagem de matemática, mais especificamente do conteúdo de frações.

A autora do T4 relaciona cultura e ensino de matemática. Souza (2021, p. 8) considera em sua pesquisa que “a universalização do conhecimento no Ocidente moderno subalternizou o saber-fazer de distintos povos e culturas”. Desse modo, considerando a perspectiva decolonial, essa tese pretendeu “dar visibilidade aos saberes de africanidades impressos na arquitetura brasileira colonial no século XIX, assim como nas construções arquitetônicas africanas” (Souza, 2021, p. 8). Portanto, aplicou a decolonialidade, com alicerce da teoria etnomatemática, para estudantes da educação básica, concluindo que houve favorecimento na aprendizagem de matemática a partir dessa abordagem.

O T5, por sua vez, investigou possibilidades de contribuição nos currículos escolares e na formação docente de práticas que contemplem a diversidade étnico-racial. Conforme Silva (2023, p. 10), para que ocorra uma “efetiva aplicação da Lei n.º 10.639/03, que estabelece o ensino de história e cultura afro-brasileira nas grades curriculares da educação básica”. Para tanto, foram utilizadas a decolonialidade e a etnomatemática, bem como elaborada e aplicada, com docentes de matemática, uma formação, no intuito de mobilizar saberes que fomentem práticas de ensino que contribuam para uma educação antirracista.

No T6, foi utilizada a Astronomia Dogon que, nesse trabalho, “modelizou propostas didáticas tendo a astronomia ancestral como caminho didático para (re)construção e transposição de saberes escolares” (Silva, 2023, p. 12). Desse modo, por meio de situações didáticas na perspectiva decolonial, para o ensino de história, ciências da natureza e matemática, Silva (2016) demonstra um caminho para práticas decoloniais de ensino.

Apresentamos a seguir o relatório final da revisão, expressa no formato de quadro de síntese, salientando que a seleção dos estudos aqui analisados foi feita mediante tomadas de decisões e critérios preestabelecidos para a pesquisa. Isso, considerando os itens da lista de verificação do protocolo PRISMA, como ilustramos no Quadro 9.

Quadro 9 - Lista de verificação do PRISMA-S (RSL 1)

(continua)

SEÇÃO/TÓPICO	ITEM	ITEM DA LISTA DE VERIFICAÇÃO
FONTES DE INFORMAÇÃO E MÉTODOS		
Nome do banco de dados	1	Periódicos e de teses e dissertações da Coordenação de Aperfeiçoamento de Pessoal de Nível Superior (CAPES), Scientific Electronic Library Online (SciELO), Biblioteca Digital de Teses e Dissertações (BDTD).
Pesquisa em vários bancos de dados	2	Na mesma plataforma CAPES foram pesquisados nas bases: CAPES: Catálogo de teses e dissertações e CAPES: Periódicos.
Registros de estudo	3	A partir da aplicação dos critérios de inclusão e exclusão nos resultados preliminares, foram encontrados 6 trabalhos.
Recursos online e navegação	4	As bibliotecas digitais definidas nesta pesquisa como base de buscas.
Pesquisa de citações	5	Considerando que os trabalhos selecionados são publicados e avaliados por corpo editorial, as referências não foram conferidas.
Contatos	6	Não houve contato com os que compõem essa RSL.
Outros métodos	7	Não houve outros métodos de pesquisa além dos já descritos nesta RSL.

Quadro 9 - Lista de verificação do PRISMA-S (RSL 1)

(continuação)

SEÇÃO/TÓPICO	ITEM	ITEM DA LISTA DE VERIFICAÇÃO
ESTRATÉGIAS DE PESQUISA		
Estratégias de pesquisa completas	8	<p>Na Capes (Catálogo de teses e dissertações):</p> <ul style="list-style-type: none"> ● Título contendo as expressões: "ensino" AND "matemática" AND "decolonial" AND "educação básica" ● Recorte temporal: 2014 a 2024 ● Tipo de material: dissertações e teses ● Idiomas: português; espanhol; inglês <p>Na CAPES (Periódicos):</p> <ul style="list-style-type: none"> ● Título contendo as expressões: "ensino" AND "matemática" AND "decolonial" AND "educação básica" ● Recorte temporal: 2014 a 2024 ● Tipo de material: periódicos ● Idiomas: português; espanhol; inglês <p>Na SciELO:</p> <ul style="list-style-type: none"> ● Título contendo as expressões: "ensino" AND "matemática" AND "decolonial" AND "educação básica" ● Recorte temporal: 2014 a 2024 ● Tipo de material: periódicos ● Idiomas: português; espanhol; inglês <p>Na BDTD:</p> <ul style="list-style-type: none"> ● Título contendo as expressões: "ensino" AND "matemática" AND "decolonial" AND "educação básica" ● Recorte temporal: 2014 a 2024 ● Tipo de material: dissertações e teses <p>Idiomas: português; espanhol; inglês</p>
Limites e restrições	9	A pesquisa foi delimitada em um recorte temporal de 2014 até 2024 para evitar defasagens, a bases de buscas gratuitas para facilitar o acesso e os idiomas português, inglês e espanhol visando a América Latina berço do movimento decolonial.
Filtros de pesquisa	10	Foram utilizados filtros temporais e de idioma e a inserção do operador booleano “AND” entre as palavras-chave conforme descrito nas estratégias de busca.
Trabalho prévio	11	Houve estratégia de leitura preliminar e utilização de etapas como guia proposto no trabalho de Mendes e Pereira (2020) intitulado Revisão Sistemática na área de Ensino e Educação Matemática: análise do processo e proposição de etapas.
Atualizações	12	Não foram realizadas atualizações.

Quadro 9 - Lista de verificação do PRISMA-S (RSL 1)

(conclusão)

SEÇÃO/TÓPICO	ITEM	ITEM DA LISTA DE VERIFICAÇÃO
ESTRATÉGIAS DE PESQUISA		
Datas de pesquisas	13	A última consulta às bases de dados foi em 19 de maio de 2024.
REVISÃO POR PARES		
Revisão por pares	14	A extração de dados foi feita por mais de um pesquisador, neste caso, este estudo foi realizado pela orientanda e o orientador desta pesquisa. Coube a este fazer a auditoria, verificando nas bases de dados e critérios de busca estabelecidos à legitimidade daqueles trabalhos escolhidos e utilizados na análise de dados.
GERENCIANDO REGISTROS		
Registros totais	15	Na CAPES (Catálogo de teses e dissertações): 0 registros Na CAPES (Periódicos): 2 registros Na SciELO: 0 registros Na BDTD: 4 registros
Desduplicação	16	Os trabalhos duplicados foram identificados a partir do quadro de síntese construído dos trabalhos selecionados, incluídos e excluídos.

Fonte: elaboração própria (2024).

Por fim, em vista do que apresentamos nesta revisão sistemática foram identificados apenas 6 trabalhos e os resultados apontam práticas pedagógicas com capoeira e arquitetura à luz da etnomatemática, manifestações de resistência por meio de redações, desenhos e situações contextualizadas por dados sociais dos estudantes, formações continuadas para uma educação antirracista e propostas didáticas utilizando a Astronomia Dogon. Diante da escassez de trabalhos, revela-se com esta revisão um campo de estudos em crescimento com possibilidades para desenvolvimento de pesquisas inovadoras que potencializam a difusão dessa temática.

2.1.3 Processo de seleção das pesquisas da RSL 2

O Quadro 10 expõe os critérios de inclusão e exclusão dos trabalhos da RSL 2. Nele, consta uma descrição das características predefinidas, para que os trabalhos possam ou não pertencer a essa revisão.

Quadro 10 - Critérios de inclusão e exclusão RSL 2

Critérios de inclusão (CI)	Critérios de exclusão (CE)
CI - 1: Trabalhos envolvendo ecossistemas digitais na educação básica. CI - 2: Trabalhos disponibilizados na íntegra e com acesso gratuito.	CE - 1: Trabalhos bibliográficos e revisões sistemáticas. CE - 2: Trabalhos duplicados. CE - 3: Trabalhos que não são da área de matemática. CE - 4: Trabalhos que não trazem aplicações ao ensino na educação básica.

Fonte: elaboração própria (2024).

Nesta etapa, as buscas realizadas aplicando os critérios de inclusão resultaram nos números de trabalhos mostrados no Quadro 11.

Quadro 11 - Resultados com critérios de inclusão CI-1 e CI-2 (RSL 2)

Base de dados	Conjunto de palavras-chave	Resultados
Capes (Catálogo de teses e dissertações)	“ecossistemas digitais” AND “ensino de matemática” AND “educação básica”	0
	“ecossistemas digitais” AND “ensino de matemática”	0
	"ecossistemas digitais" AND "educação básica"	1
Capes (Periódicos)	“ecossistemas digitais” AND “ensino de matemática” AND “educação básica”	0
	"ecossistemas digitais" AND "ensino de matemática"	0
	"ecossistemas digitais" AND "educação básica"	1
SciELO	"ecossistemas digitais" AND "ensino de matemática" AND "educação básica"	0
	"ecossistemas digitais" AND "ensino de matemática"	0
	"ecossistemas digitais" AND "educação básica"	0
BDTD	"ecossistemas digitais" AND "ensino de matemática" AND "educação básica"	0
	"ecossistemas digitais" AND "ensino de matemática"	0
	"ecossistemas digitais" AND "educação básica"	0
Total dos resultados preliminares (sem aplicação dos critérios de exclusão)		2

Fonte: elaboração própria (2024).

Posteriormente, os dois trabalhos selecionados pelos critérios de inclusão foram submetidos aos critérios de exclusão, conforme o Quadro 12.

Quadro 12 - Detalhamento com critérios de exclusão CE-1, CE-2, CE-3 e CE-4 (RSL 2)

Base de dados	Item	Título	Autor	Ano	Tipo	Critério de exclusão
Capes (Catálogo de teses e dissertações)	1	Ecosistemas digitais: desafios e possibilidades para espaços híbridos de (trans)formação da práxis docente	Marcos Antonio Rossi	2022	Dissertação	CE-3
Capes (Periódicos)	1	Educação e pandemia: o ensino fundamental anos finais em um sistema de ensino	Fernando Damião de Paula; Marcos Cesar Rodrigues de Miranda	2021	Artigo	CE-3

Fonte: elaboração própria (2024).

Na seleção, após aplicação dos critérios de exclusão, não obtemos trabalhos como resultado das buscas, como mostrado no Quadro 13.

Quadro 13 - Resultados pós-critérios de inclusão e exclusão RSL 2

Base de dados	Resultado preliminar	CE - 1	CE - 2	CE - 3	CE - 4	Resultado final
Capes (Catálogo de teses e dissertações)	1	0	0	1	0	0
Capes (Periódicos)	1	0	0	1	0	0
SciELO	0	0	0	0	0	0
BDTD	0	0	0	0	0	0
Total				0		

Fonte: elaboração própria (2024).

2.1.4 Análise e relatório final da RSL 2

Aqui, temos como P1: quais trabalhos estão direcionados para o ensino de matemática utilizando ecossistemas digitais na educação básica? Ainda, como P2: de que maneira os trabalhos voltados para o ensino de matemática por meio de ecossistemas digitais na educação básica estão propondo suas aplicações?

Em P1, não obtivemos trabalhos resultantes. Desse modo, não há estudos a serem analisados qualitativamente em busca da resposta da P2 dessa revisão sistemática. Conforme demonstrado no Quadro 1, apresentamos o relatório final da revisão expressa no formato de quadro de síntese.

Quadro 14 - Lista de verificação do PRISMA-S (RSL 2)

(continua)

SEÇÃO/TÓPICO	ITEM	ITEM DA LISTA DE VERIFICAÇÃO
FONTES DE INFORMAÇÃO E MÉTODOS		
Nome do banco de dados	1	Periódicos e de teses e dissertações da Coordenação de Aperfeiçoamento de Pessoal de Nível Superior (CAPES), Scientific Electronic Library Online (SciELO), Biblioteca Digital de Teses e Dissertações (BDTD).
Pesquisa em vários bancos de dados	2	Na mesma plataforma CAPES foram pesquisados nas bases: CAPES: Catálogo de teses e dissertações e CAPES: Periódicos.
Registros de estudo	3	A partir da aplicação dos critérios de inclusão e exclusão nos resultados preliminares, foram encontrados 0 trabalhos.
Recursos online e navegação	4	As bibliotecas digitais definidas nesta pesquisa como base de buscas.
Pesquisa de citações	5	Considerando que os trabalhos selecionados são publicados e avaliados por corpo editorial, as referências não foram conferidas.
Contatos	6	Não houve contato com os que compõem essa RSL.
Outros métodos	7	Não houve outros métodos de pesquisa além dos já descritos nesta RSL.

Quadro 14 - Lista de verificação do PRISMA-S (RSL 2)

(continuação)

SEÇÃO/TÓPICO	ITEM	ITEM DA LISTA DE VERIFICAÇÃO
ESTRATÉGIAS DE PESQUISA		
Estratégias de pesquisa completas	8	<p>Na CAPES (Catálogo de teses e dissertações):</p> <ul style="list-style-type: none"> ● Título contendo as expressões: <ul style="list-style-type: none"> - "ecossistemas digitais" AND "ensino de matemática" AND "educação básica" - "ecossistemas digitais" AND "ensino de matemática" - "ecossistemas digitais" AND "educação básica" ● Recorte temporal: 2014 a 2024 ● Tipo de material: dissertações e teses ● Idiomas: português <p>Na CAPES (Periódicos):</p> <ul style="list-style-type: none"> ● Título contendo as expressões: <ul style="list-style-type: none"> - "ecossistemas digitais" AND "ensino de matemática" AND "educação básica" - "ecossistemas digitais" AND "ensino de matemática" - "ecossistemas digitais" AND "educação básica" ● Recorte temporal: 2014 a 2024 ● Tipo de material: periódicos ● Idiomas: português <p>Na SciELO:</p> <ul style="list-style-type: none"> ● Título contendo as expressões: <ul style="list-style-type: none"> - "ecossistemas digitais" AND "ensino de matemática" AND "educação básica" - "ecossistemas digitais" AND "ensino de matemática" - "ecossistemas digitais" AND "educação básica" ● Recorte temporal: 2014 a 2024 ● Tipo de material: periódicos ● Idiomas: português <p>Na BDTD:</p> <ul style="list-style-type: none"> ● Título contendo as expressões: <ul style="list-style-type: none"> - "ecossistemas digitais" AND "ensino de matemática" AND "educação básica" - "ecossistemas digitais" AND "ensino de matemática" - "ecossistemas digitais" AND "educação básica" ● Recorte temporal: 2014 a 2024 ● Tipo de material: dissertações e teses ● Idiomas: português
Limites e restrições	9	A pesquisa foi delimitada em um recorte temporal de 2014 até 2024 para evitar defasagens, a bases de buscas gratuitas para facilitar o acesso e no idioma português.
Filtros de pesquisa	10	Foram utilizados filtros temporais e de idioma e a inserção do operador booleano “AND” entre as palavras-chave conforme descrito nas estratégias de busca.

Quadro 14 - Lista de verificação do PRISMA-S (RSL 2)

(conclusão)

SEÇÃO/TÓPICO	ITEM	ITEM DA LISTA DE VERIFICAÇÃO
ESTRATÉGIAS DE PESQUISA		
Trabalho prévio	11	Houve estratégia de leitura preliminar e utilização de etapas como guia proposto no trabalho de Mendes e Pereira (2020) intitulado Revisão Sistemática na área de Ensino e Educação Matemática: análise do processo e proposição de etapas.
Atualizações	12	Não foram realizadas atualizações.
Datas de pesquisas	13	A última consulta às bases de dados foi em 19 de maio de 2024.
REVISÃO POR PARES		
Revisão por pares	14	A extração de dados foi feita por mais de um pesquisador, neste caso, este estudo foi realizado pela orientanda e o orientador desta pesquisa. Coube a este fazer a auditoria, verificando nas bases de dados e critérios de busca estabelecidos à legitimidade daqueles trabalhos escolhidos e utilizados na análise de dados.
GERENCIANDO REGISTROS		
Registros totais	15	Na CAPES (Catálogo de teses e dissertações): 0 registros Na CAPES (Periódicos): 0 registros Na SciELO: 0 registros Na BDTD: 0 registros
Desduplicação	16	Os trabalhos duplicados foram identificados a partir do quadro de síntese construído dos trabalhos selecionados, incluídos e excluídos.

Fonte: elaboração própria, com base em Rethlefsen *et al.* (2021).

Dessa forma, em vista do que apresentamos, não foram encontradas pesquisas utilizando ecossistemas digitais para o ensino de matemática na educação básica. Assim sendo, essa revisão sistemática aponta uma lacuna nesse campo de estudo emergente e propício ao desenvolvimento de trabalhos inovadores.

2.2 Decolonialidade e Colonialidade

A decolonialidade nos faz pensar nas vivências locais, bem como em resistir à marginalização de práticas e saberes, sem deixar de lado a afetividade e a alegria. A opção da utilização das pedagogias decoloniais, neste trabalho, aponta como referência e possibilidade para um ensino de matemática diferenciado do viés tradicional, visto que são pedagogias pensadas a partir de conhecimentos outros. Em consonância com Pinheiro (2021, p. 55), esse

“movimento decolonial que buscamos” remete a “um constante desabrochar libertador”. Na visão de Walsh (2013, p. 28, tradução nossa²), trata-se de

Pedagogias que encorajam o pensamento a partir de genealogias, racionalidades, conhecimentos, práticas e sistemas civilizacionais e diferentes modos de vida. Pedagogias que incitam possibilidades de ser, estar, sentir, existir, fazer, pensar, olhar, ouvir e conhecer de outra forma, pedagogias direcionadas e ancoradas em processos e projetos de caráter, horizonte e intenção decolonial.

Para tratar de decolonialidade é necessário, antes, falarmos sobre a colonialidade. Pinheiro (2023, p. 107) afirma que a decolonialidade “orbita em torno da colonialidade”, sendo considerada “uma categoria teórico-política voltada para a reversão da colonialidade”. Assim, a definição de decolonialidade carece do conceito de colonialidade e, por sua vez, necessita pontuar a diferença entre colonialidade e colonialismo (Albuquerque, 2023).

De acordo com Landulfo (2022, p. 99),

O colonialismo racializou as pessoas e as dividiu entre aquelas que possuem o direito à vida (pessoas brancas europeias) e as que não têm direito à vida (pessoas negras, indígenas, LGBTQI+). Isso não se refere sobre o não viver como morte, mas o não viver como direito ao seu modo de vida.

Nesse contexto, fora das fronteiras das imposições da ordem colonial, concentra-se, conforme Dussel (1986, p. 11), “o não-ser, o nada, o bárbaro, o sem-sentido”. A colonialidade nos mostra que, mesmo após o fim do colonialismo, essa lógica colonial permanece entranhada nas nossas relações. Desse modo, ter noção de decolonialidade é negar que determinado território deixa de ser colônia de determinada nação após o fim do processo de colonização (Pinheiro, 2019). Como afirma Albuquerque (2023, p. 12), “ao questionar colonialidade, já se está praticando um pensamento decolonial, haja vista que, a colonialidade é um processo contínuo de colonização”.

No Brasil, por exemplo, mesmo com o fim do colonialismo enquanto sistema social, político e econômico, padrões de colonialidade permanecem até os dias de hoje. Após 1822, povos que foram colonizados, ainda em 2025, vivenciam e padecem com os padrões de sociedade impostos por conta desse processo histórico (Pinheiro, 2021). Diante disso, como forma de resistir, sustentar e reconstruir, a decolonialidade emerge em paralelo à colonialidade (Walsh, 2017).

² No original: “Pedagogías que animan el pensar desde y con genealogías, racionalidades, conocimientos, prácticas y sistemas civilizatorios y de vivir distintos. Pedagogías que incitan posibilidades de estar, ser, sentir, existir, hacer, pensar, mirar, escuchar y saber de otro modo, pedagogías enrumbadas hacia y ancladas en procesos y proyectos de carácter, horizonte e intento decolonial” (Walsh, 2013, p. 28).

A colonialidade emana “um padrão subjetivo de subalternidade do sul global perante o norte global, uma subalternidade para além da dimensão territorial” (Pinheiro, 2023, p. 107). São manifestações da colonialidade: a colonialidade do poder, a colonialidade do saber e a colonialidade do ser.

Na colonialidade do saber, tem-se a visão eurocêntrica de único conhecimento possível, aqueles advindos do homem branco europeu, descartando existência e possibilidades de outras racionalidades (Walsh, 2008). Nesse viés, Morin (2011, p. 23), aponta que “o ocidente europeu acreditou, durante muito tempo, ser proprietário da racionalidade, vendo apenas erros, ilusões e atrasos nas outras culturas [...]”. Ainda, conforme Pinheiro (2021, p. 52), “todos/as que existem e resistem fora do escopo territorial europeu e estadunidense se encontram rebaixados/as do ponto de vista intelectual e, portanto, humano”.

Diante disso, cabe explicitar que os estudos decoloniais surgiram a partir do grupo Modernidade/Colonialidade, que se formou em 1990, por meio de diálogos e publicações envolvendo pesquisadores de diversas universidades da América. Tem como marco o encontro do Conselho Latino-Americano de Ciências Sociais (CLACSO), que ocorreu na Universidad Central de Venezuela, reunindo os pesquisadores pioneiros nos estudos decoloniais: Aníbal Quijano, Arturo Escobar, Edgardo Lander, Enrique Dussel, Fernando Coronil e Walter D Mignolo. Desse encontro, nasceu uma das mais importantes publicações do grupo Modernidade/Colonialidade, em 2000: “La colonialidad del saber: eurocentrismo y ciencias sociales” (Albuquerque, 2023).

Para entendermos sobre o termo “modernidade”, apresentamos dois conceitos, segundo (Dussel, 2005). Primeiro, no sentido eurocêntrico, ele afirma que “[...] a modernidade seria uma emancipação, uma ‘saída’ da imaturidade por um esforço da razão como processo crítico, que proporciona à humanidade um novo desenvolvimento do ser humano” (Dussel, 2005, p. 27). Em segundo, no sentido mundial, apresenta o mundo moderno como centro da história mundial.

Nesse contexto, percebemos como esses desdobramentos afetam a área educacional na qual esta pesquisa transcorre. Na visão de Ferreira e Machado (2022, p. 72), “a premissa de que o ‘centro’ da História Mundial preconiza todas as outras culturas como periféricas em relação à cultura europeia” é um fator que reverbera diretamente nas organizações curriculares e dos materiais didáticos de todo o mundo.

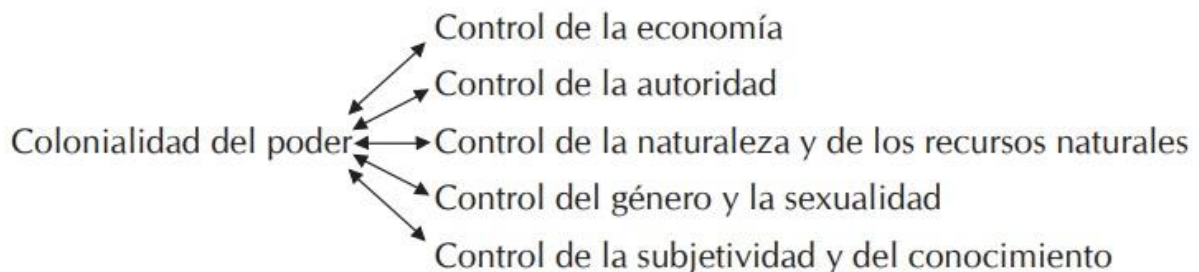
Em 1991, o sociólogo peruano Aníbal Quijano criou o conceito de colonialidade do poder. Seu interesse eram as relações de poder em torno da modernidade e colonialidade. Assim, suas contribuições continuam sendo desenvolvidas, em sua maioria por pensadores de

estudos decoloniais (Santos; Santana, 2022). A colonialidade do poder classifica a população com base na raça, o que advém do colonialismo, e compreende um padrão de poder mundial, tendo início a partir da colonização europeia, inicialmente na América Latina e, posteriormente espalhando-se por todo o mundo (Quijano, 2005). Para Albuquerque (2023, p. 17),

Estudar os conceitos desenvolvidos por Aníbal Quijano, no âmbito do Grupo Modernidade/Colonialidade é precisamente fazer jus à uma teoria que se propõe agir e estudar sobre a marginalização física, geográfica, estrutural, linguística e epistemológica dessa região que foi colonizada e que, por muitas vezes foi invisibilizada, não por falta de teóricos, mas por posturas que ocultam seus pesquisadores e condições sociais ainda dominadas pelo processo de colonização.

Na atualidade, de acordo com Quijano (2005, p. 135-136), “a colonialidade do poder ainda exerce seu domínio, na maior parte da América Latina, contra a democracia, a cidadania, a nação e o Estado-nação moderno”. Assim sendo, o sistema da colonialidade do poder perpassa pelo controle da economia, da autoridade, da natureza e dos recursos naturais, do gênero, da sexualidade, da subjetividade e do conhecimento. Segundo Mignolo (2010, p. 12, tradução nossa), a matriz colonial do poder, conforme esquema da Figura 1, “é uma estrutura complexa de níveis entrelaçados”.

Figura 1 - Colonialidade do poder



Fonte: Mignolo (2010).

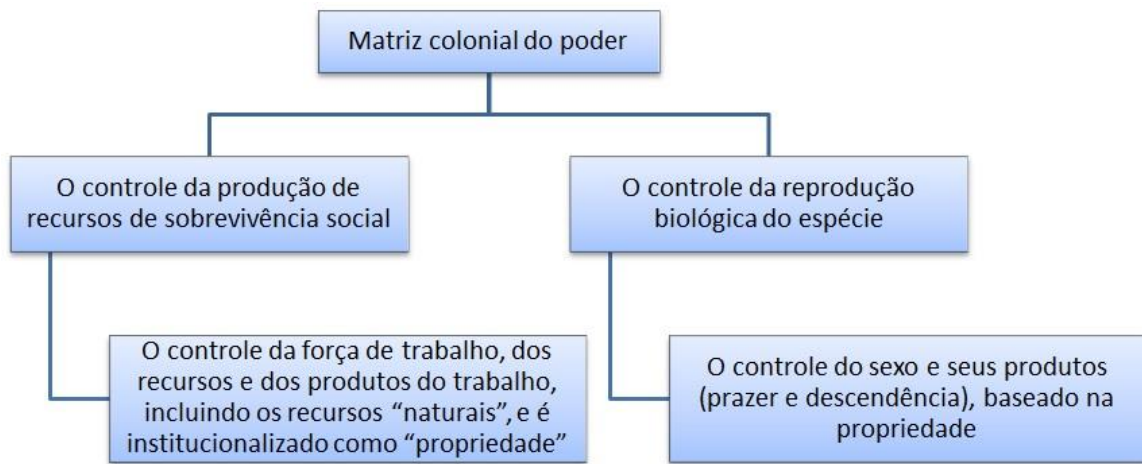
Quijano (2007, p. 115, tradução nossa)³, também evidencia a matriz do poder colonial como uma estrutura complexa, descrevendo como as pessoas são classificadas e categorizadas perante a estrutura global.

³ No original: “Desde la inserción de América en el capitalismo mundial moderno/colonial, las gentes se clasifican y son clasificadas según tres líneas diferentes, pero articuladas en una estructura global común por la colonialidad del poder: trabajo, género y raza. La edad no llega a ser insertada de modo equivalente en las relaciones sociales de poder, pero sí en determinados ámbitos del poder. Y en torno de dos ejes centrales: el control de la producción de recursos de sobrevivencia social, y el control de la reproducción biológica de la especie. El primero implica el control de la fuerza de trabajo, de los recursos y productos del trabajo, lo que incluye los recursos ‘naturales’, y se institucionaliza como ‘propiedad’. El segundo implica el control del sexo y sus productos (placer y descendencia), en función de la propiedad” (Quijano, 2007, p. 115).

Desde a inserção da América no capitalismo global moderno/colonial, as pessoas são classificadas e são categorizadas de acordo com três linhas diferentes, mas articuladas em uma estrutura global comum pela colonialidade do poder: trabalho, gênero e raça. A idade não se insere de forma equivalente nas relações sociais de poder, mas sim em determinados espaços de poder. E em torno de dois eixos centrais: o controle da produção de recursos para a sobrevivência social e o controle da reprodução biológica das espécies. O primeiro envolve o controle da força de trabalho, dos recursos e dos produtos do trabalho, incluindo os recursos ‘naturais’, e é institucionalizado como ‘propriedade’. O segundo envolve o controle do sexo e seus produtos (prazer e prole), baseado na propriedade.

Na Figura 2, apresentamos um esquema que representa as conexões da matriz colonial do poder e suas respectivas implicações, conforme Quijano (2007).

Figura 2 - Matriz colonial do poder



Fonte: elaboração própria (2025).

Houve uma extensão do conceito de colonialidade para além do poder. Como supramencionado, a colonialidade passou a ocupar três dimensões: do poder, do saber e do ser. O grupo Modernidade/Colonialidade realizou várias elaborações da colonialidade do poder e do saber, já a colonialidade do ser, a princípio, foi pensada por Mignolo e, depois, desenvolvida por Maldonado-Torres (Ballestrin, 2013).

As universidades e, por consequência, as escolas, em sua maioria, ecoam as estruturas e os pensamentos coloniais, fortalecendo o domínio ocidental. A ciência moderna, por sua vez, contesta questões de sexualidade, gênero, etnias, classes, línguas, espiritualidades (colonialidade do ser), no intuito de assegurar conhecimentos específicos que validem as hierarquias de saber (colonialidade do saber) (Castro-Gómez; Grosfoguel, 2007).

Para Ballestrin (2013, p. 90), [...] “a superação da colonialidade do poder, do saber e do ser, apresenta-se como um problema desafiador a ser considerado pela ciência e teoria política estudada no Brasil”. Do ponto de vista da autora,

O Grupo Modernidade/Colonialidade possui méritos importantes de serem destacados [...] Sua proposta é ao mesmo tempo provocativa e desconfortável [...] Dentre as contribuições consistentes do grupo, estão as tentativas de marcar: [...] (d) a verificação da estrutura opressora do tripé colonialidade do poder, saber e ser como forma de denunciar e atualizar a continuidade da colonização e do imperialismo, mesmo findados os marcos históricos de ambos os processos; (e) a perspectiva decolonial, que fornece novos horizontes utópicos e radicais para o pensamento da libertação humana, em diálogo com a produção de conhecimento (Ballestrin, 2013, p. 110).

A colonialidade do saber surgiu atrelada à colonialidade do poder. Para Ferreira e Machado (2022, p. 73), “o conceito de colonialidade do saber remete à construção do conhecimento dentro das relações de poder”. Ainda, como afirma Quijano (2005, p. 127), “o padrão de poder baseado na colonialidade implicava também um padrão cognitivo, uma nova perspectiva de conhecimento dentro da qual o não-europeu era o passado e desse modo inferior, sempre primitivo”.

Sob essa lógica, para Walsh (2008), a colonialidade do saber está impregnada nos sistemas educacionais de todos os níveis, inviabilizando saberes de outros povos e legitimando conhecimentos do povo europeu. Diante desse cenário, em particular, teremos desdobramentos na escola básica, onde esta pesquisa objetiva um recorte, especialmente na área da matemática, que contribui muito com os aspectos de uma sociedade ocidental, a qual molda e forja existências (Pinheiro, 2023).

Nessa perspectiva, vale ressaltar que estamos vivendo uma contemporaneidade contaminada pela pelo olhar eurocêntrico. Na visão de Couto e Jovino (2022, p. 77), “academicamente, ainda nos organizamos em bases eurocentradas e vamos impondo esta organização a um grupo maior e, de forma mais ampla e conseqüente, à sociedade de maneira geral”.

Desse modo, a universalização de uma matriz específica de conhecimentos válidos e verdadeiros atravessam as estruturas das universidades brasileiras, passando a atribuir valores, currículos e repertórios de ensino (Reis, 2022). Sobre a hegemonia na cultura universitária, Reis (2022, p. 5) afirma que esses espaços seguem “[...] reiterando um pacto narcísico que se firma, desde Europa, ao reconhecer esse paradigma civilizatório e epistêmico como única racionalidade verdadeira a ser disseminada pelas instituições de Ensino Superior”.

Visto isso, questionamos: qual a relação da decolonialidade com o ensino de matemática? Conforme estudos dos autores Giraldo, Matos e Quintaneiro (2021, p. 877), a partir de experimentações com estudantes da escola básica, sob o viés decolonial, resultados apontaram “manifestações de resistência” bem como, denunciaram “traços e efeitos de

colonialidade do poder, do saber e do ser no ensino de matemática(s) na escola básica”. Como aponta Landulfo (2022, p. 99-100),

Em poucas palavras, essas colonialidades se repercutem e por isso a do saber, que pode ser entendida como a repressão de outros saberes que não sejam os europeus, impõe a necessidade de Leis que obriguem a inserção do legado intelectual e histórico de povos indígenas e africanos, sem reduzi-los à categoria de primitivos e irracionais.

A decolonialidade possibilita desconstruir padrões impostos aos povos colonizados, permite se desvencilhar da ideia de uma única matemática: a matemática importada da Europa. O ensino de matemática, na perspectiva decolonial, coloca-nos em espaços de fronteiras, nos chamados entre-lugares. De acordo com Martins (2011, p. 4), em um “posto de contestação e proposição (portanto renovação) para todos os lados que participam, podendo ser tanto consensual como conflituoso”. Ainda, segundo o autor,

Na abordagem dos entre-lugares, somam-se aos esforços empreendidos na constituição do pensamento pós-colonial, na produção de interpretações das experiências de contato intersubjetivo e inter-cultural enquanto experiências inventivas, inauguradoras, não exclusivamente subordinadas, mas como resultados de processos, tanto consensuais como conflituosos, de aprendizados técnicos, afetivos, ético, estéticos e políticos (Martins, 2011, p. 9).

De acordo com Medeiros, Medeiros e Santos (2023, p. 79), “a decolonialidade consiste em recuperar os valores socioculturais originários das culturas colonizadas, substituídos no período colonial pelos seus equivalentes europeus”. No entanto, assumir e praticar uma conduta decolonial envolve as subjetividades de cada indivíduo, suas crenças e vivências. Para Medeiros, Medeiros e Santos (2023, p. 89),

Ao analisar a educação matemática no Brasil sob o prisma decolonial, fica evidente que muito ainda deve ser feito no que diz respeito à substituição do sistema eurocêntrico por outro mais abrangente e igualitário. É impactante verificar que até a história da matemática foi escrita como sendo europeia, sem nenhuma influência de outros povos.

Nesse sentido, faz-se urgente que “as verdades universais precisam ser combatidas a fim de que possamos decolonizar o pensamento e, conseqüentemente, as nossas existências” (Landulfo, 2022, p. 101). Certamente, é desafiador, para docentes de matemática, quebrarem paradigmas e ensinarem para além do tradicional, e assim muitos acabam fomentando, em larga escala, a perspectiva de uma única matemática nas suas aulas na educação básica.

O Brasil é um país de colonialidades latentes e existem *nós* de colonialidade: na formação de professores, nos cursos de licenciatura e nos modelos atuais das escolas (Pessoa, 2022). Posto isso, cabe-nos refletir um tanto sobre o que afirma Pessoa (2022), autora de “Nós de colonialidade e a formação docente”. Seu pensamento é descrito a partir da disciplina de

língua inglesa e no curso de Letras, porém muito pertinente e perceptível na área de Matemática, essa disciplina tão impregnada de colonialidade em diversas dimensões, conforme já descrito na introdução deste trabalho. Esses *nós* permearam, evidentemente, meu processo alienado de formação acadêmica e profissional. De acordo com Pessoa (2022, p. 279), para desatar os *nós* de colonialidade na formação docente, é necessário que os docentes

[...] contestem essa sala de aula forjada no colonialismo e construam outros ambientes educativos em que se aprenda não apenas a fazer sentido da profusão de conhecimentos disponíveis hoje na internet, mas também a buscar novas formas de conhecer, de aprender, de viver e de conviver na escola e na vida.

Essa conduta de desafiar a estrutura colonial da sala de aula tradicional me foi necessária para romper com minhas práticas pedagógicas herdadas do colonialismo, além disso, segundo Fernandes *et al.* (2020, p. 18), tal conduta modela “metodologias pedagógicas, práticas docentes e formas de conceber, selecionar e apresentar o conteúdo – isto é, formas de legitimar *o que é e o que não é matemática, o que é e o que não é saber matemática*”. Landulfo (2022, p. 95), por sua vez, afirma que

[...] não há nenhuma neutralidade em uma proposta curricular, pelo contrário, o currículo é espaço de disputa, pois ele parte de uma tradição seletiva e é sempre resultado das escolhas de alguém, e, portanto, reflete a visão de algum grupo que procura legitimar conhecimentos específicos.

A nossa comunidade de professores de matemática necessita perder a ingenuidade e agir com intencionalidade, questionando a natureza do que há em torno da Educação Matemática que se dispõem a propagar em suas aulas. Em conformidade com Fernandes *et al.* (2020, p. 20),

Professores não são agentes periféricos que têm como função transmitir passivamente uma matemática estabelecida. Ao contrário, são participantes vitais na produção de possibilidades matemáticas; dão forma e substância a matemáticas culturais – isto é, lidam não só com uma matemática formal, mas com uma diversidade de práticas e perspectivas culturalmente situadas.

No entanto, talvez seja essa uma grande problemática que desafia os docentes de matemática, uma situação que lembra o mito de Tântalo, mencionado por Bauman (2003). Quando há uma tentativa de entender a natureza das coisas que nos trazem felicidade, tranquilidade e estabilidade em determinado grupo, perdemos a inocência da vivência feliz. Assim, assumir uma postura decolonial é desconfortável, e nossos olhos perante o mundo nunca mais serão os mesmos.

Vale ressaltar que, a partir de uma opção decolonial, não se busca deslegitimar ou substituir a matemática hegemônica, mas, sim, cabe-nos traçar caminhos possíveis, de acordo com nossas subjetividades e crenças. Para Landulfo (2022, p. 101), “a decolonialidade não é

um conteúdo a ser estudado, mas um projeto de enfrentamento a todas as formas de opressão colonial que nos violenta quotidianamente”. Ademais, de acordo com Fernandes *et al.* (2020, p. 19-20), enquanto docentes da área de matemática, precisamos nos comprometer constantemente e insistentemente refletir sobre

[...] *em que nos norteamos*, com que políticas nossos nortes nos alinham, o que colocamos em posição superior, e *o que pode ser invertido nesse mapa* [...] reivindicar uma Educação Matemática cujos protagonistas sejam os personagens dos países que não estão no retrato, das histórias que a história não conta, os habitantes do avesso do mesmo lugar.

Ter lucidez quanto as nossas concepções sociais e políticas é imprescindível para termos foco, coerência e intencionalidades bem definidas, ao incorporar histórias outras nas aulas de matemática. Em síntese e consoante com Quijano (2005, p. 139), “[...] é tempo de aprendermos a nos libertar do espelho eurocêntrico onde nossa imagem é sempre, necessariamente, distorcida. É tempo, enfim, de deixar de ser o que não somos”.

2.3 A ETNOMATEMÁTICA E A GEOMETRIA SONA DE ANGOLA

A essência da etnomatemática está na abordagem das distintas formas de conhecimento. Conforme D’Ambrosio (2012, p. 101), a “etnomatemática não é apenas o estudo de matemáticas das diversas etnias”, sua composição abrange inúmeras dimensões e podem ser observadas nos termos *tica*, *matema* e *etno*, significando que “há várias maneiras, técnicas e habilidades (*tica*) de explicar, de entender, de lidar e de conviver (*matema*) com distintos contextos naturais e socioeconômicos da realidade (*etno*)” (D’Ambrosio, 2012, p. 101).

Ter o domínio de duas ou mais etnomatemáticas potencializa a criatividade, aumenta as possibilidades de explicação, de entendimento de novas situações e da resolução de problemas. Para D’Ambrosio (2012, p. 25), “assim como a biodiversidade representa o caminho para o surgimento de novas espécies, a diversidade cultural representa o potencial criativo da humanidade”.

Notar que a matemática, como conhecemos atualmente, é apenas uma etnomatemática predominantemente europeia, que nos foi imposta, faz refletir no entrelaçamento entre a etnomatemática e a decolonialidade que trazemos neste estudo. Do ponto de vista de D’Ambrosio (2012, p. 101-102),

A disciplina denominada matemática é na verdade uma etnomatemática que se originou e desenvolveu na Europa, tendo recebido algumas contribuições indiana e islâmica, e que chegou à forma atual nos séculos XVI e XVII e então foi levada e imposta a todo o mundo a partir do período colonial.

Nessa perspectiva, a perspectiva decolonial da etnomatemática permite emanar uma atmosfera de resistência, que promove a valorização de saberes de povos invisibilizados intencionalmente pelo processo de colonização, possibilitando articular, nas aulas, a matemática habitual dos currículos da escola básica e a matemática não-eurocêntrica. Como afirma D'Ambrosio (2005, p. 42),

A etnomatemática se encaixa nessa reflexão sobre a descolonização e na procura de reais possibilidades de acesso para o subordinado, para o marginalizado e para o excluído. A estratégia mais promissora para a educação, nas sociedades que estão em transição da subordinação para autonomia, é restaurar a dignidade de seus indivíduos, reconhecendo e respeitando suas raízes. Reconhecer e respeitar as raízes de um indivíduo não significa ignorar e rejeitar as raízes do outro, mas, num processo de síntese, reforçar suas próprias raízes.

Além disso, Medeiros, Medeiros e Silva (2023, p. 89) constata que “a pesquisa em etnomatemática, juntando culturas e matemáticas diferentes em um patamar igualitário, tem impacto positivo na construção de uma educação matemática decolonial”. Dessa maneira, considerando a perspectiva decolonial da etnomatemática, esta pesquisa opta por uma abordagem contemplando a Geometria Sona de Angola.

A tradição dos *sona* foi ameaçada e quase extinta no período colonial. Visto isso, é um estudo considerado “interessante por razões históricas, filosóficas, educacionais e matemáticas. Obriga a uma reflexão sobre a sua origem e desenvolvimento, e sobre o pensamento geométrico nela envolvente” (Gerdes, 2014, p. 15).

Essa geometria demonstra conhecimentos matemáticos do povo *cokwe* de Angola, que, conforme sua tradição (Figura 3), reuniam-se para contar histórias em volta da fogueira, desenhando-as na areia. Esses desenhos são denominados *sona* e eram feitos pelos *akwa kuta sona*, anciões considerados especialistas nos desenhos, sendo responsáveis por transmitir conhecimentos e sabedorias para as futuras gerações. O povo *cokwe* se localiza predominantemente no nordeste de Angola, mas também em áreas adjacentes.

Figura 3 - Tradição e localização dos *cokwe*



Fonte: compilação das autoras (2025)⁴.

Nos ensinamentos da Geometria Sona de Angola, é perceptível a importância da sabedoria do ancião na cultura africana, o que é um comportamento diferente do que se tem na cultura ocidental, a qual infantiliza e desrespeita a velhice. Segundo Pinheiro (2023, p. 95), “o idoso no ocidente é um embuste social, um problema, é visto como um peso para a sociedade [...]” já nas culturas de povos africanos, “o ancião é o sujeito mais importante do grupamento social; trata-se do sábio, um livro vivo diante dos olhos da comunidade”.

A simetria está presente na maioria dos *sona*, representando sua importância e relevância cultural para essa geometria. Segundo Gerdes (2008), na maior coleção de *sona* pesquisados, a maioria são simétricos e, aproximadamente, 75% têm pelo menos um eixo de simetria. Nos achados, como demonstra a Figura 4, também se encontram, com frequência, *sona* com dois eixos de simetria perpendiculares entre si (simetria dupla) e, ainda, com simetria rotacional de 180° ou 90°.

Figura 4 - Percentual de simetrias dos *sona*

	monolínear	2-linear	polilínear	total
4 eixos de simetria	1,5	1,5	7	10
só dois eixos de simetria	14	1,5	7	23
só um eixo de simetria	26	7	1,5	35
simetria rotacional de 90°	1,5	0	1,5	3
só simetria rotacional de 180°	3	3	0	6
sem simetria	7	1,5	14	23
total	54	14	32	100

Fonte: Gerdes (2008).

⁴ Montagem a partir de imagens coletadas em: Cultura Nova Fase (2024), Gerdes (2008) e Rede Angola ([2015]).

Diante disso, a presente pesquisa opta pelo objeto do conhecimento de simetrias, presente no currículo da educação básica, para desenvolvimento das situações didáticas. Isso, enxergando o peso desses algoritmos geométricos para a Geometria Sona, como potencial didático e matemático e por sua importância histórica e valor cultural.

Nesse aspecto, o autor Gerdes (2007, p. 151) nos questiona da seguinte maneira:

Será que só crianças *Cokwe* podem se beneficiar dum currículo de matemática que sabe incorporar aspectos dos *sona*? Só os meninos angolanos? Ou também crianças moçambicanas, brasileiras, portuguesas...? Atraída pela beleza e pelo potencial dos *sona*, uma criança pode aprender não só matemática, mas também desenvolver valores, um sentimento profundo de respeito pela criatividade dos mestres *Cokwe*, do povo angolano, de povos africanos... Assim, a educação matemática poderá contribuir também para o respeito mútuo das crianças e das culturas.

Os benefícios da inserção dos *sona* nas vivências escolares de crianças brasileiras já são percebidos em alguns trabalhos científicos com desenvolvimentos práticos e conceituais sobre esta temática. Sobre esse potencial didático e matemático da Geometria Sona, abordamos um relato interessante e muito próximo desta pesquisa, apontado no artigo “Cultura africana nas aulas de matemática: aprendendo conceitos matemáticos e combatendo o racismo”.

Por meio de aplicações de oficinas pelo Programa Institucional de Bolsa de Iniciação à Docência (Pibid), os autores Mota, Santos e Santos (2020), dentre outros aspectos, analisaram as contribuições da Geometria Sona para as aprendizagens matemáticas, promovendo práticas educativas exitosas que acarretaram reflexões antirracistas, valorização da cultura africana e um ensino de matemática, na escola básica, rico em ludicidade, contextualizações, dinamismo e criticidade. Segundo Mota, Santos e Santos (2020, p. 393-394),

[...] o continente africano contribuiu significativamente para a construção da matemática em todo o mundo, contudo, ainda é pouco difundido no meio acadêmico e na Educação Básica, por isso acredita-se que é fundamental trabalhar ainda mais a história da matemática, em especial, a matemática desenvolvida na África.

A vasta contribuição africana para a matemática precisa ser mais utilizada principalmente por nós docentes da educação básica. Ao trazer novos olhares sobre a matemática é possível despertar mais interesse e curiosidade sobre a disciplina. Além disso, a riqueza histórica dos povos africanos pode conduzir a uma representatividade positiva para nossos estudantes, majoritariamente negros, da rede municipal de Salvador.

Ainda conforme Reis (2022, p. 10), “a presença e a valorização de racionalidades, conhecimentos e experiências extraocidentais abrem caminhos para a reestruturação das práticas de ensino e para o debate necessário acerca dos lastros coloniais na educação superior

brasileira [...]”. Em 2014, quando questionado sobre qual o papel da universidade no processo da modernidade/colonialidade, durante a entrevista “O controle dos corpos e dos saberes”, Walter Mignolo afirmou que a universidade “foi e segue sendo uma instância fundamental da colonialidade do saber” (André, 2014, p. 1).

Contudo, percebemos a união entre a universidade e a escola como potente alternativa de nos libertar do aprisionamento epistêmico, desde o processo de formação docente nas universidades. Dessa maneira, participações, como a relatada anteriormente na aplicação da Geometria Sona, compreendiam o Pibid como um programa de suma importância, pois possibilita que o docente em formação experimente o funcionamento do complexo cotidiano escolar. Enquanto membro do Pibid, durante meu curso de formação e nesta vivência, é possível garantir que aprendemos muito e refletimos sobre teoria, prática e as realidades sociais e culturais diversas.

Nesse viés, sobre a importância histórica e o valor cultural da Geometria Sona, de acordo com a Bienal Luanda 2023, no Fórum Pan-Africano para a Cultura de Paz, primeiramente, os *sona* foram declarados como Patrimônio Cultural Imaterial Nacional. Em seguida, foram considerados, pela Organização das Nações Unidas para a Educação, Ciência e Cultura (Unesco), como Patrimônio Cultural Imaterial da Humanidade, sendo o primeiro patrimônio inscrito por Angola junto à Unesco.

Além disso, a inscrição da arte da Matemática *Cokwe* na Unesco representa o segundo inscrito se tratando de Matemática, seguido do primeiro: a China. Como é possível notar, essas declarações trazem representatividade, evidência às riquezas culturais, bem como aos conhecimentos ancestrais e científicos para o país.

Com base nisso, apresentamos, a seguir, um exemplo dessa representação mundial, exposta com destaque em um museu de Portugal, a partir dos *sona* identificados em uma Máscara *Tchokwé*. Isso, no intuito de ilustrar a importância da Geometria Sona, não só do ponto de vista educacional, mas tendo em vista sua potência cultural, étnica, religiosa e política, tanto para os povos *cokwe* de Angola como para o mundo.

Antes de prosseguir, vale observar que, no texto desta pesquisa, utilizamos o termo *cokwe*. No entanto, temos que, de acordo com cada autor e literatura, algumas variações ocorrem, por exemplo: *cokwe*, *chokwe*, *tchokwe*, *tshokwe*, *tchokue*, *tshiok*, ou até *quiocos*, no modo considerado aporuguesado (Gerdes, 2008).

Em visita ao museu da Sociedade de Geografia de Lisboa, durante o seu doutoramento, o pesquisador Leão (2011) se depara com uma máscara *tchokwé*, conforme demonstramos na Figura 5. O autor relata que o artefato tem 138,5 cm de altura por 17 cm de

largura e, na ocasião, estava localizado “na galeria de acervo africano no segundo piso da sala de Portugal no centro do corredor, junto aos artefatos da etnia do Congo-Angola” (Leão, 2011, p. 118).

Essa máscara é tida como objeto mágico-religioso. Ainda, segundo o pesquisador, um fato o chamou atenção, pois a máscara *tchokwé* ocupava ali um lugar de destaque – foi “colocada no corredor em local voltado para o centro do Salão Nobre” (Leão, 2011, p. 118), levando-o a conjecturar que tal evidência resulta da sua imponência pelo tamanho e pelo seu impacto de valor cultural.

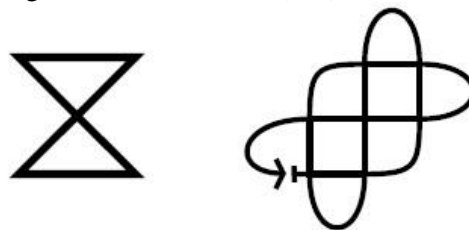
Figura 5 - Máscara *tchokwé*



Fonte: adaptado de Leão (2011).

Os *sona* a seguir (Figura 6) são chamados *imbolo*, que significam “nós”. De acordo com Gerdes (2008), esses “nós” são padrões-de-esteira-entrecruzada e também são vistos em ornamentações diversas e em tatuagens de mulheres.

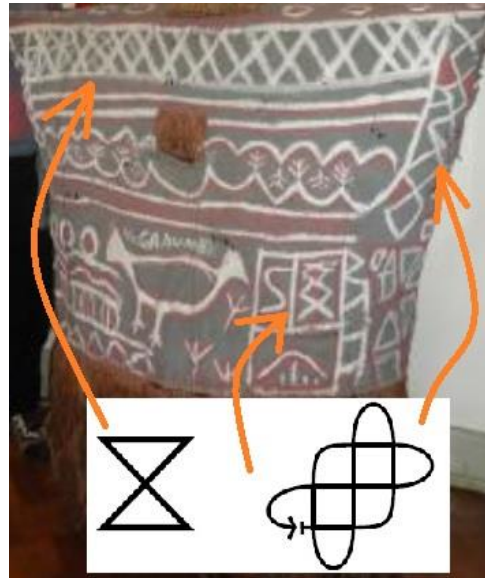
Figura 6 - *Sona imbolo* (nós)



Fonte: Gerdes (2008).

Observamos que esses *sona* apareceram durante a experimentação com os docentes e na máscara *tchokwé*, citada anteriormente. Também foi possível identificá-los (Figura 7) em alguns traços, visto que têm os padrões de esteira entrecruzada de acordo com os *sona imbolo*.

Figura 7 - *Imbolo* na máscara *tchokwé*



Fonte: compilação das autoras (2025)⁵.

Diante disso, cabe aqui observar que o processo de valorização dos *sona* perpassa por três etapas: declaração de Patrimônio Nacional, declaração de Patrimônio Mundial e ações contínuas de preservação, para manter vivas as práticas das comunidades. Dentre essas ações, estão os estudos, como o artigo citado, a máscara no museu e esta própria dissertação, que reconhecem a potência do povo *cokwe* e da Geometria Sona de Angola como recurso pedagógico e científico. De acordo com o Portal Bienal de Luanda (2023, p. 1),

O património cultural imaterial de cada um dos países africanos é de extrema importância para o Património Cultural Mundial, tendo um impacto significativo para as comunidades e para os povos em geral, merecendo por isso ser divulgadas. Além disso, muitas destas culturas, como as africanas, tiveram uma grande influência sobre diversos povos e culturas ao redor do mundo.

Em paralelo ao processo formativo próprio da tradição *sona*, é possível perceber que, nas salas de aulas da educação básica, nós, docentes, assemelhamo-nos a esses “*doadores de memórias* com o papel de transmitir socialmente às novas gerações um legado cultural sistemático que tanto nos impulsiona no sentido do desenvolvimento humano” (Pinheiro, 2023, p. 24). Nesse sentido,

A incorporação da tradição dos *sona* na educação, tanto em África como noutras partes do mundo, contribuirá para a reanimação e valorização da velha prática e teoria dos *akwa kuta sona*, reforçará a apreensão do valor da herança artística e científica do continente africano e poderá contribuir para o desenvolvimento de uma educação matemática mais criativa (Gerdes, 2014, p. 15).

⁵ Montagem a partir de imagens coletadas em Gerdes (2008) e Leão (2011).

A Lei nº 10.639/2003, que legitima e estabelece o ensino de história e cultura afro-brasileira e africana, após tanto tempo ainda é negligenciada em muitas escolas. Na rede de ensino municipal de Salvador, por exemplo, tivemos, somente em 2025, finalmente, uma jornada pedagógica intitulada “Direito à Aprendizagem: construindo caminhos para alfabetizar na perspectiva de uma educação inclusiva e antirracista”.

O evento contou com a participação da professora doutora Bárbara Carine Soares Pinheiro, que expôs uma palestra potente e necessária. Porém, a participação foi restrita à gestão e a alguns outros convidados, sem a presença de professores, sob alegação que haveria transmissão e disponibilização do vídeo on-line, para que os docentes assistam em algum momento livre de suas vidas, pois estes já estavam em seus postos de trabalho nas escolas sobrecarregados. Diante da ausência de formações nesta perspectiva esse momento tão importante seria uma grande oportunidade no processo formativo dos docentes sobre essa temática.

Ao evidenciar a Geometria Sona de Angola, esta pesquisa traz à tona as potencialidades da matemática africana. Pinheiro, Lacerda e Coelho (2022, p. 153) afirmam que Salvador é considerada “[...] a cidade mais negra do mundo fora do continente africano. Salvador é uma cidade brasileira que possui uma população de mais de 80% de pessoas negras [...]”. Todão (2024), por sua vez, descreve alguns motivos que justificam a necessidade de estudar a história do continente africano, oportunizando empregar, nas aulas de matemática, a Lei nº 10.639/2003. Alguns desses motivos, de acordo com Todão (2024, p. 27),

A África é o berço da humanidade e foi neste território que o ser humano inventou a Matemática, o fogo, a escrita, a astronomia, o calendário, a engenharia, a medicina, a filosofia, entre diversos outros ramos da ciência e do conhecimento humano. É o continente que mais contribuiu para a formação social e cultural do Brasil, sendo o segundo país de maior população negra do mundo (aproximadamente 55,5%), atrás somente da Nigéria.

Nesse contexto, essa abordagem pode promover “[...] em estudantes negras e negros, uma construção de identidade positiva em relação à ciência e em demais estudantes, uma visão positiva sobre as intelectualidades de pessoas negras” (Rosa; Alves-Brito; Pinheiro, 2020, p. 1463). Adichie (2019, p. 32) também aponta para a importância das histórias positivas como empoderamento. De acordo com a autora, “as histórias foram usadas para espoliar e caluniar, mas também podem ser usadas para empoderar e humanizar. Elas podem despedaçar a dignidade de um povo, mas também podem reparar essa dignidade despedaçada” (Adichie, 2019, p. 32).

Em aulas de matemática, é raro de se observar abordagens com a matemática africana. A Lei nº 10.639/2003 diz respeito à obrigatoriedade em todos os componentes curriculares da educação básica, porém percebemos um distanciamento do cumprimento dessa lei, principalmente nos cursos de ciências naturais e matemática (Pinheiro, 2023).

Notamos, então, que a abordagem da Geometria Sona contribui para a Educação para as Relações Étnico-Raciais (ERER), evidenciada pela importância de pensarmos práticas pedagógicas intencionais, para além do 20 de novembro, também em matemática, e não apenas nas disciplinas de humanas e linguagens. Conforme Pinheiro (2021, p. 66), “uma educação que potencialize vidas negras ao invés de folclorizá-las”. Em conformidade com a autora,

Não tem real sentido pedagógico pautar apenas as discussões relativas às relações étnico-raciais apenas em uma parte do ano, faz-se necessário transversalizar o conteúdo em toda a dimensão do currículo escolar de modo que os espaços educacionais não acabem por reforçar estigmas no lugar de promover uma educação descolonizada e pluriversal (Pinheiro, 2021, p. 66-67).

O Referencial Curricular Municipal para os Anos Finais do Ensino Fundamental de Salvador aponta para a decolonialidade apenas no referente à disciplina de história, pautando um ensino de história na perspectiva crítico-dialética e decolonial. Dessa forma,

Prioriza-se uma História pautada nas experiências de vida de agentes sócio-históricos oriundas e oriundos, principalmente, das classes sociais menos abastadas, excluídas ou marginalizadas, para além dos chamados grandes fatos históricos ou daquelas datas históricas tidas como importantes. Mas como utilizar tais contribuições em sala de aula? Propõe-se aqui que a resposta à essa pergunta seja embasada em um ensino de História que contemple uma perspectiva crítico-dialética e decolonial (Salvador, 2025a, p. 175).

O texto ainda reforça que

Professoras e professores devem lutar por uma educação crítico-dialética e decolonial nesses territórios em disputa, na tentativa de emancipação social das estudantes e dos estudantes. Para isso, devem valorizar as inúmeras contribuições, em termos de produção de conhecimento, das sociedades africanas, afro-diaspóricas, afro-brasileiras e ameríndias, imprescindíveis para o avanço da humanidade, e promover a construção de uma consciência crítica por parte de educandos e educandas, analisando criticamente as sociedades contemporâneas (Salvador, 2025a, p. 177).

Em suma, a decisão pela Geometria Sona pretende também trazer visibilidade às contribuições de saberes das culturas de origem africana, em conformidade com a Lei nº 10.639/2003 na educação básica. Isso, problematizando o apagamento desses povos em uma perspectiva decolonial, a partir da subversão da lógica eurocêntrica.

2.4 ECOSSISTEMAS DIGITAIS, RECURSOS EDUCACIONAIS ABERTOS E GEOGEBRA

O desenvolvimento de um ecossistema digital para a situação descrita neste estudo pretende, em sintonia com Moreira (2018, p. 11), “promover uma experiência educacional de cariz humanista, democrática, horizontal e problematizadora”. Nesse contexto, o conhecimento é construído de modo dialógico, entre estudantes e docentes, pelo reconhecimento de saberes uns dos outros, propiciando uma aprendizagem enriquecida por vivências mútuas. Segundo Freire (1989, p. 16), “ninguém ignora tudo. Ninguém sabe tudo. Todos nós sabemos alguma coisa. Todos nós ignoramos alguma coisa. Por isso aprendemos sempre”.

Um ecossistema digital, segundo Moreira (2018, p. 7), é um “complexo dinâmico e sinérgico de comunidades digitais com suas conexões, relações e dependências situadas em ambientes digitais, que interagem como unidades funcionais e são interligadas através de ações, de fluxos de informação e de transação”. Além disso, este é constituído por fatores bióticos e abióticos análogos às comunidades ecológicas, pois possuem as características dinâmicas e complexidades típicas do meio natural. Dessa maneira, compõe a parte viva (fatores bióticos): comunidades de aprendizagem, pesquisadora, docentes, estudantes e conteúdos. Já as partes não vivas (fatores abióticos) são: tecnologias e ferramentas de aprendizagem (Moreira, 2018).

Com base nisso, cabe explicitar que a visão tradicional da educação de alguns docentes, principalmente os da área de matemática, corrobora para que as tecnologias e os espaços digitais sejam vistos como meros instrumentos. Para D’Ambrosio (2012, p. 74), “na era da sociedade do conhecimento não há espaço para conhecimentos mortos, obsoletos e ultrapassados. As escolas precisam difundir conhecimentos vivos para atender as expectativas sociais e isso é impossível sem o uso da tecnologia na educação”. Nessa perspectiva, Moreira (2018, p. 6), defende que é necessário

Focar a discussão na pedagogia, nas pedagogias emergentes, e no impacto que estas podem ter no desenvolvimento de competências para o século 21. Assim, se neste contexto aceitarmos que as tecnologias (audiovisuais, multimédia...) são ferramentas inovadoras para a criação de ecossistemas digitais de aprendizagem dinâmicos, e que as ferramentas da web social configuram novos ambientes educativos, então é crucial reconhecer a necessidade do processo ser sustentado por modelos que permitam produzir as competências hoje necessárias ao sucesso das organizações.

Visto isso, consoante com a competência 5, específica da matemática para o ensino fundamental, presente na Base Nacional Comum Curricular (BNCC), os estudantes devem ser capazes de “utilizar processos e ferramentas matemáticas, inclusive tecnologias digitais disponíveis, para modelar e resolver problemas cotidianos, sociais e de outras áreas de conhecimento, validando estratégias e resultados” (Brasil, 2018, p. 267).

Na composição do nosso ecossistema, dentre outros recursos, utilizamos como base para a sequência didática um REA. Conforme a visão de Furniel, Mendonça e Silva (2020, p. 5), esses recursos são “[...] essenciais para o aprendizado, colaboração e compartilhamento do conhecimento, e principalmente por ofertar oportunidades de aprendizagem de forma ampla e irrestrita, atingindo usuários que não teriam outras formas de acesso”. Com respeito à educação aberta e colaborativa, Moreira (2015, p. 84) afirma que “[...] tem sido considerada uma filosofia educacional importante para enriquecer a aprendizagem ao longo da vida e tem proporcionado a oportunidade de aceder e de construir conhecimento através das redes sociais”.

Assim sendo, explicitamos que, dentre os princípios para o desenvolvimento de um ecossistema digital, temos o de proporcionar aprendizagem “colaborativa e alicerçada em comunidades de investigação, partindo do princípio que a aprendizagem baseada em comunidades estimula a reflexão e o discurso crítico, desenvolve a responsabilidade individual e social” (Moreira, 2018, p. 11). Desse modo, optamos, nesta pesquisa, pela ferramenta de livro digital dinâmico, GeoGebraBook, do *software* GeoGebra como REA principal, considerando qualidade tecnológica democrática e colaborativa, e por ser um *software* bem-conceituado e utilizado na área de Educação Matemática. De acordo com Furniel, Mendonça e Silva (2020, p. 7),

REA são materiais de ensino, aprendizado e pesquisa, em qualquer suporte ou mídia, que estão sob domínio público, ou estão licenciados de maneira aberta, permitindo que sejam utilizados ou adaptados por terceiros. O uso de formatos técnicos abertos facilita o acesso e reuso potencial dos recursos publicados digitalmente. Recursos educacionais abertos podem incluir cursos completos, partes de cursos, módulos, livros didáticos, artigos de pesquisa, vídeos, testes, *software*, e qualquer outra ferramenta, material ou técnica que possa apoiar o acesso ao conhecimento.

Cabe enfatizar que o GeoGebra é um *software* de matemática, de acesso livre e gratuito, considerado um recurso educacional dinâmico muito utilizado para o ensino de matemática pelos docentes, pois aborda, no mesmo ambiente virtual, características geométricas e algébricas. Este se caracteriza como REA por compor “materiais didáticos disponibilizados em mídia digital de maneira pública e gratuita” (Oliveira; Zanette, 2020, p.

1). Como foi desenvolvido em linguagem Java, o GeoGebra permite o uso em várias plataformas, além de poder ser utilizado de forma on-line e off-line. Conforme Jesus e Vaz (2014, p. 61-62),

O software GeoGebra foi criado na universidade of Salzburg, na Áustria, no ano de 2001, pelo austríaco Markus Hohenwarter. Hoje, continua desenvolvendo seu trabalho na universidade Atlantic localizada na Flórida. Markus Hohenwarter criou o GeoGebra com o objetivo de melhorar o desempenho dos alunos em todos os níveis da educação matemática. O software integra conceitos de álgebra e geometria, o austríaco então decidiu colocar o nome de GeoGebra, união de geometria com álgebra, está escrito em linguagem Java e está disponível em múltiplas plataformas.

O GeoGebraBook, recurso que utilizamos para a organização da sequência didática, é uma ferramenta disponibilizada pelo *software* GeoGebra para a construção de livros digitais dinâmicos, a partir da utilização tanto de applets disponíveis na própria plataforma quanto de recursos externos. Segundo Oliveira e Zanette (2020, p. 5),

Os materiais digitais interativos, como os livros dinâmicos e atividades disponíveis na plataforma GeoGebra, caracterizam-se em ferramentas que podem potencializar a democratização do conhecimento, além de permitir que os professores sejam os principais autores de seus materiais didáticos em suas aulas. Estes livros e atividades digitais, tendem a atrair a atenção dos alunos, pelas características dos registros e das transformações em ambientes de Geometria Dinâmica que se diferenciam das produzidas em ambientes estáticos, possibilitando aulas mais interativas, o que contribui efetivamente para um maior desenvolvimento dos conceitos matemáticos.

Desse modo, esse *software* se mostra uma potente ferramenta para compreensão de conceitos matemáticos e, além da vantagem didática, o uso do GeoGebra para criar livros digitais dinâmicos permite democratizar os materiais pedagógicos criados. Como afirma Jesus e Vaz (2014, p. 61-62),

É um software livre, permitindo que os alunos descubram conjecturas e também façam releituras importantes de conteúdos matemáticos anteriores. Outro fator é a possibilidade de trabalhar a questão da construção do saber, isto é, com esse software podemos inverter o processo de ensino aprendizagem, passando de um modelo baseado na informação para um modelo que permite ao aluno jogar o jogo, isto é, construir o saber, através da possibilidade de experimentar, conjecturar, formalizar e generalizar a matemática, permitindo que o professor trabalhe com o aluno, uma tendência moderna da Educação Matemática.

Portanto, a utilização do GeoGebra acaba despertando o protagonismo e a valorização da ação de discentes e docentes a partir de aulas de matemática atraentes e diferenciadas. Vale enfatizar que o uso de tecnologias modifica e interfere nos processos de ensino e aprendizagem. O professor continua sendo importante no processo educativo, porém, para se ter espaço na educação atual, é necessário utilizar os meios auxiliares das tecnologias na

educação, bem como se deslocar do papel de transmissor de conhecimento para o de gerenciador e facilitador do processo de aprendizagem (D'Ambrosio, 2012; Lévy, 2004).

2.5 ENGENHARIA DIDÁTICA E A TEORIA DAS SITUAÇÕES DIDÁTICAS

Neste estudo, a metodologia escolhida foi a Engenharia Didática (ED). Esta foi desenvolvida por Michèle Artigue e tem por objetivo organizar metodologicamente o trabalho didático dentro da Didática da Matemática. O termo “engenharia didática” é dado por analogia ao trabalho de um engenheiro, pois, para esse profissional, realizar um projeto necessita tanto dos conhecimentos científicos quanto dos conhecimentos pessoais da prática em ambientes e contextos complexos, tendo, ocasionalmente, que lidar, conforme Artigue (1996, p. 193), com “problemas de que a ciência não quer ou ainda não é capaz de resolver”. Nesse sentido, as situações didáticas desenvolvidas neste trabalho não são fechadas em si, o que significa que representam possibilidades, passíveis de críticas e adaptações às realidades de cada contexto escolar.

Para Artigue (1996, p. 194-195), há um risco para a didática – as chamadas metodologias externas, aquelas externas à sala de aula: questionários, exercícios e testes, pois são mais fáceis de utilizar, porém são insuficientes para captar a complexidade do sistema estudado. De acordo com Artigue (1996, p. 196),

É com essa dupla função que a noção de engenharia didática traça o seu caminho no edifício didático, chegando a designar, ao mesmo tempo, produções realizadas para o ensino na sequência de investigações que fazem apelo a metodologias externas à sala de aula, e uma metodologia de investigação científica.

Como metodologia de investigação, conforme a autora, a engenharia didática apresenta as seguintes características gerais (Quadro 15).

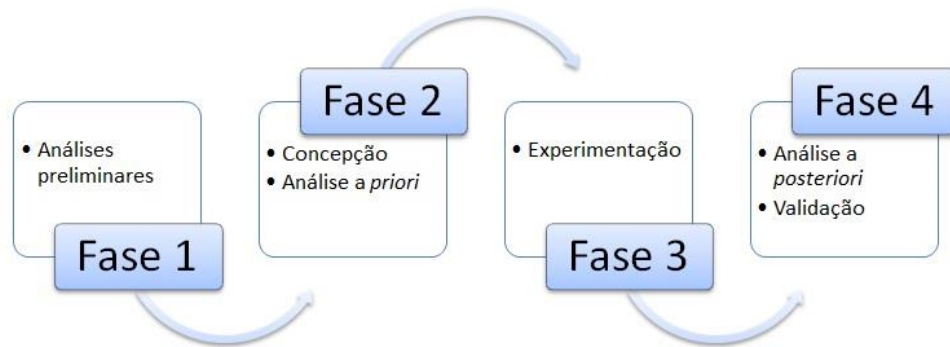
Quadro 15 - Características da ED

1	Um esquema experimental a partir de realizações didáticas na sala de aula, ou seja, na concepção, realização, observação e análise de sequências de ensino. Além disso, conforme a importância da investigação divide-se em dois níveis: a micro-engenharia e a macro-engenharia.
2	A validação ocorre internamente a partir da comparação entre a análise <i>a priori</i> e a análise <i>a posteriori</i> .
3	Os objetivos de investigação podem ser variados, porém a singularidade da engenharia didática está no seu funcionamento.

Fonte: elaboração própria (2024).

Essa metodologia combina com a pesquisa de natureza aplicada, pois fornece intervenções inovadoras para a área da Educação Matemática. A Engenharia Didática, conforme ilustra a Figura 8, configura-se nas seguintes fases: análises preliminares, concepção e análise *a priori*, experimentação, análise *a posteriori* e validação.

Figura 8 - Fases da ED



Fonte: elaboração própria (2025).

A seguir, demonstramos, no Quadro 16, a descrição de cada fase da ED, de acordo com Artigue (1996).

Quadro 16 - Fases da ED

(continua)

Análises preliminares	<ul style="list-style-type: none"> • Estudo da dimensão epistemológica: análise epistemológica do conteúdo pretendido no ensino, estudo do referencial teórico e características. • Estudo da dimensão didática: análise do ensino habitual do conteúdo e seus desdobramentos no sistema de ensino. • Estudo da dimensão cognitiva: análise das concepções dos sujeitos, características cognitivas, dificuldades e barreiras que os impedem de evoluir.
Concepção e análise <i>a priori</i>	<ul style="list-style-type: none"> • O investigador se apoia nas análises preliminares e determina as variáveis pertinentes e que podem interferir no problema estudado. • Para facilitar a análise é necessário distinguir as duas variáveis de comando: macro-didáticas ou globais, referem-se à organização global e micro-didáticas ou locais, referem-se à organização local. Essas variáveis servirão de orientação para a construção da sequência didática e realização da análise <i>a priori</i>. • O objetivo da análise <i>a priori</i>, segundo Artigue (1996, p.205) é determinar “de que forma permitem as escolhas efetuadas controlar os comportamentos dos alunos e o sentido desses comportamentos. Para isso, funda-se em hipóteses; será a validação dessas hipóteses que estará, em princípio, indiretamente em jogo no confronto, operado na quarta fase, entre a análise <i>a priori</i> e a análise <i>a posteriori</i>”.

Quadro 16 - Fases da ED

(conclusão)

Experimentação	<ul style="list-style-type: none"> • É momento da aplicação dos instrumentos de coleta de dados, registros e observações das produções dos sujeitos que servirão de apoio para a fase de análise <i>a posteriori</i>.
Análise <i>a posteriori</i> e validação	<ul style="list-style-type: none"> • A análise <i>a posteriori</i> é realizada a partir das informações obtidas na fase de experimentação. • Conclui-se a pesquisa com a realização do confronto das análises <i>a priori</i> e <i>a posteriori</i>, cujo objetivo é a validação das hipóteses levantadas anteriormente na investigação.

Fonte: elaboração própria (2024).

De acordo com Suleiman (2015, p. 206), “apoiando-se na engenharia didática, o ensino deve se preocupar em oferecer ao aluno um conhecimento matemático que atenda suas necessidades e, permita que, em algum momento, possa encontrar na sociedade os matemáticos e os produtos da matemática que ele precisará”. Para tanto, as situações didáticas desenvolvidas nesta pesquisa foram fundamentadas a partir da Teoria das Situações Didáticas, a qual representa valiosa contribuição para a Didática da Matemática.

Após a definição da composição do ecossistema digital e o conteúdo de ensino, foram estruturadas as atividades a serem desenvolvidas pelos docentes, por meio de uma sequência didática usando a teoria de Guy Brousseau, um educador matemático de referência na Didática da Matemática, desenvolvedor da TSD. Seus pressupostos possibilitam compreender as relações que ocorrem na sala de aula e como determinar situações eficazes para o desenvolvimento de conhecimentos e saberes. Uma situação didática, segundo Suleiman (2015, p. 201), trata-se de “um modelo que descreve as atividades do professor e do aluno. É todo contexto que circunda o aluno, nele incluídos: o professor, o aluno e o sistema educacional”.

Essa teoria discute a forma que os estudantes aprendem e como o ensino pode ser estruturado de maneira que facilite a aprendizagem. Diferentemente de uma situação de ensino comum, a situação didática evoca o processo ativo dos estudantes, e não apenas uma transmissão passiva de conteúdos. Conforme Suleiman (2015, p. 203), “na situação de ensino em que há somente interação professor-aluno ocorre redução da ação do professor e omissão das ações do aluno no meio didático. Na situação didática o professor cria outro *meio* em que o aluno pode atuar de forma autônoma”.

De acordo com Teixeira e Passos (2014, p. 163), a TSD aborda na discussão formas de expor os conteúdos matemáticos para os estudantes, e ocorre “sempre que houver uma intenção clara do professor de possibilitar ao aluno a aprendizagem (aquisição de saberes), por meio da sequência didática planejada”. Essa teoria nos sugere desenvolver situações

didáticas que foquem mais nos sujeitos e menos nos docentes, permitindo um processo ativo e priorizando a relação entre aprendiz, objeto de estudo e meio de aprendizagem.

Visto isso, o foco da TSD é a situação didática definida como um conjunto de relações que são estabelecidas explicitamente e/ou implicitamente por um estudante ou grupos de estudantes, o meio, incluindo seus instrumentos e objetos, e os docentes, compreendendo todo o sistema educativo (Almouloud, 2007). No que se refere ao docente e sua atuação, Brousseau (2008) evidencia três situações: adidáticas, didáticas e fundamentais.

Na situação adidática, com base em Suleiman (2015, p. 202), “o professor deve proceder de forma a não dar a resposta ao aluno, que aprende adaptando-se a um meio, no qual o professor provoque as adaptações desejadas [...]”. Na situação didática, o contexto se amplia de maneira que “a situação ou um problema escolhido pelo professor envolve o aluno e o seu meio”. Já uma situação fundamental, de acordo com Almouloud (2007, p. 34), “constitui um grupo restrito de situações adidáticas cuja noção a ensinar é a resposta considerada a mais adequada/indicada, situações que permitem introduzir os conhecimentos em sala de aula numa epistemologia propriamente científica”.

A situação adidática é essencial para a situação didática. Almouloud (2007, p. 33) afirma que “é uma situação na qual a intenção de ensinar não é revelada ao aprendiz, mas foi imaginada, planejada e construída pelo professor para proporcionar a este condições favoráveis para a apropriação do novo saber que deseja ensinar”. Ainda, segundo Almouloud (2007, p. 33), uma situação adidática possui as seguintes características

- o problema matemático é escolhido de modo que possa fazer o aluno agir, falar, refletir e evoluir por iniciativa própria;
- o problema é escolhido para que o aluno adquira novos conhecimentos que sejam inteiramente justificados pela lógica interna da situação e que possam ser construídos sem apelo às razões didáticas;
- o professor, assumindo o papel de mediador, cria condições para o aluno ser o principal ator da construção de seus conhecimentos a partir da(s) atividade(s) proposta(s).

Nessa perspectiva, Brousseau (2008) organiza as situações didáticas nas seguintes fases: ação, formulação, validação e institucionalização, conforme demonstra a Figura 9 e o Quadro 17. As três primeiras fases – ação, formulação e validação – representam as situações adidáticas que possibilitam a autonomia dos estudantes. Nestas, irão agir, formular e validar hipóteses.

Figura 9 - Fases da TSD



Fonte: elaboração própria (2024).

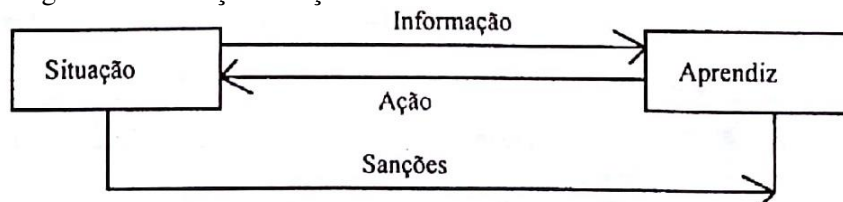
Quadro 17 - Descrição das fases da TSD

Situação de ação	Modelo implícito em que o aluno toma suas decisões sem ter consciência delas, como por exemplo, aprender um método de resolução de um problema.
Situação de formulação	Requer repertórios linguísticos para formular uma informação ou um debate.
Situação de validação	Meios para validar ou invalidar os esquemas de ação e de formulação.
Institucionalização das situações	Que deram a determinados conhecimentos a condição de <i>saber</i> como produto cultural de uma instituição.

Fonte: adaptado de Suleiman (2015).

A situação de ação, representada na Figura 10, para Almouloud (2007, p. 37), “coloca um problema para o aluno cuja melhor solução, nas condições propostas, é o conhecimento a ensinar”. Isso, de maneira que “o aluno possa agir sobre essa situação e que ela lhe retorne informações sobre sua ação”.

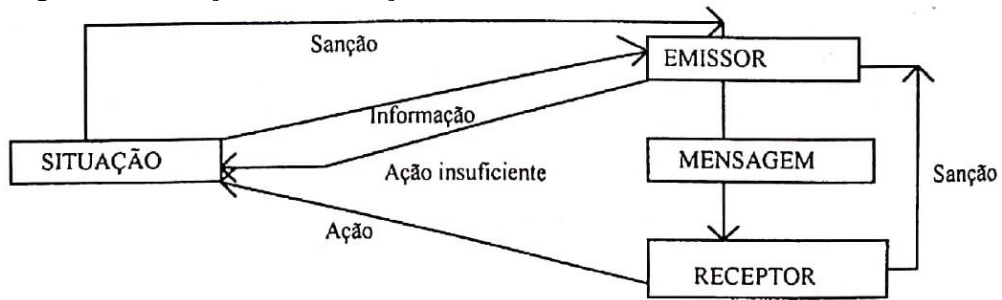
Figura 10 - Situação de ação



Fonte: Almouloud (2007).

Na situação de formulação, como demonstrada na Figura 11, o maior objetivo é a comunicação linguística, pois os estudantes trocam informações uns com os outros. Estes são chamados de emissores e receptores das mensagens que poderão ser escritas ou orais, e podem ser expressas em linguagem matemática ou natural, dependendo de cada emissor (Almouloud, 2007).

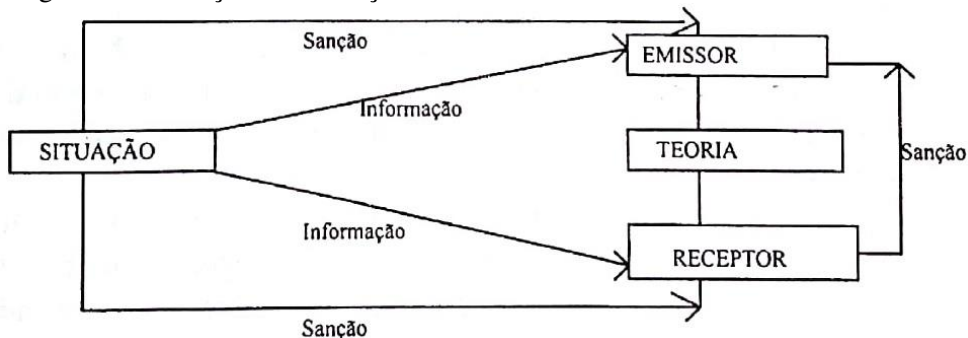
Figura 11 - Situação de formulação



Fonte: Almouloud (2007).

A situação de validação, segundo Almouloud (2007, p. 39), representa a fase que o estudante irá “mostrar a validade do modelo por ele criado, submetendo a mensagem matemática (modelo da situação) ao julgamento de um interlocutor”. Conforme demonstrado na Figura 12, o emissor deverá “justificar a exatidão e a pertinência de seu modelo e fornecer, se possível, uma validação semântica e sintática” e o receptor poderá “pedir mais explicações ou rejeitar as mensagens que não entende ou de que discorda, justificando sua rejeição” (Almouloud, 2007, p. 39).

Figura 12 - Situação de validação



Fonte: Almouloud (2007).

As situações de institucionalização, conforme Almouloud (2007, p. 40), são “aquelas em que o professor fixa convencionalmente e explicitamente o estatuto cognitivo do saber. Uma vez construído e validado, o novo conhecimento vai fazer parte do patrimônio matemático da classe, embora não tenha ainda o estatuto de saber social”. Ainda, com relação a esta fase, o autor apresenta as seguintes observações:

- se feita muito cedo, a institucionalização interrompe a construção do significado, impedindo uma aprendizagem adequada e produzindo dificuldades para o professor e os alunos;
- quando feita após o momento adequado, ela reforça interpretações inexatas, atrasa a aprendizagem, dificulta as aplicações;
- é negociada numa dialética (Almouloud, 2007, p. 40).

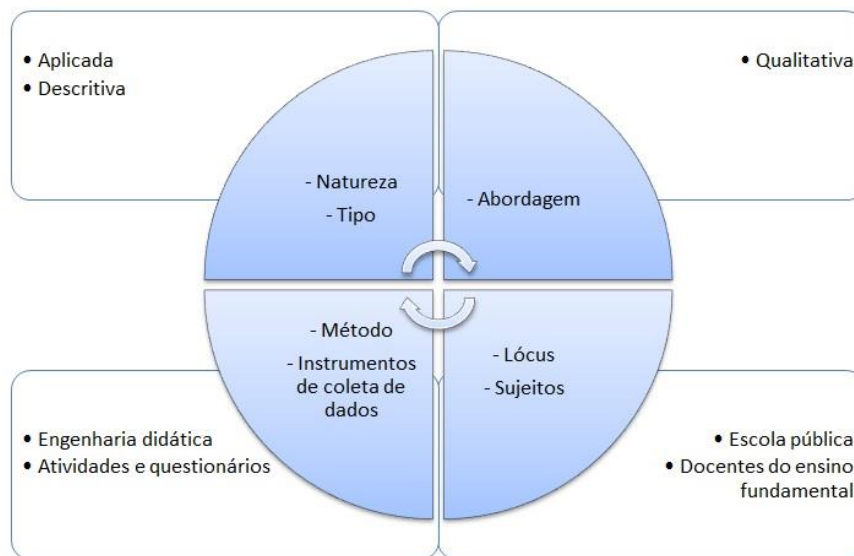
Diante disso, compreendemos que a TSD “é um modelo teórico, segundo o qual, considerando o ensino como projeto e ação social em que o aprendiz se apropria de um saber constituído ou em constituição, a didática da matemática se transforma numa ciência das

condições de transmissão e apropriação dos conhecimentos matemáticos” (Teixeira; Passos, 2014, p. 163). Vale destacar que, nesse cenário, configurado para que ocorram aprendizagens de determinado objeto do conhecimento matemático, os erros e as dificuldades dos estudantes são extremamente valiosos. De acordo com Brousseau (2008, p. 45), “as variantes de uma situação relativa a um mesmo saber matemático podem apresentar grandes diferenças de complexidade e, em consequência, levar a diferentes estratégias ótimas e também a diferentes maneiras de conhecer um mesmo saber”.

3 DESENHO METODOLÓGICO DA PESQUISA

Nesta seção, apresentamos o percurso metodológico da pesquisa, conforme ilustrado na Figura 13. Com isso, foram destacados aspectos da natureza e do tipo, abordagem, *lócus* e sujeitos, método e instrumentos de coleta de dados, e detalhamento dos procedimentos que foram utilizados para o alcance, a análise e a interpretação dos dados.

Figura 13 - Aspectos metodológicos



Fonte: elaboração própria (2024).

Os procedimentos metodológicos, elementos indispensáveis na construção de um trabalho de pesquisa científica, mostram, de modo sistemático, a forma pela qual se trilhou os caminhos para o desenvolvimento do trabalho. Assim sendo, a função dos procedimentos metodológicos é expressar claramente como a pesquisa transcorreu, transformou-se e se edificou.

3.1 CARACTERIZAÇÃO E ASPECTOS ÉTICOS

Este trabalho foi desenvolvido na área de concentração 2: Processos Tecnológicos e Redes Sociais do Programa de Pós-graduação em Gestão e Tecnologias Aplicadas à Educação da Universidade do Estado da Bahia (Gestec/UNEB). Nesse contexto, cabe destacar que D'Ambrosio (2012) conceitua a pesquisa como o elo entre teoria e prática, o que é uma característica marcante do mestrado profissional, cuja pesquisa acontece por meio da união entre a teoria e a prática.

A pesquisa é de natureza aplicada, do tipo descritiva e abordagens qualitativa, uma vez que considera o dinamismo entre os espaços e os sujeitos e todos os eventuais acontecimentos. Da mesma forma, nesta pesquisa, a aplicação ocorre em um contexto educacional permeado de variáveis e complexidades.

Além da aplicação, esta pesquisa gera produtos educacionais. De acordo com Netto (2008, p. 29), a “pesquisa aplicada objetiva a aplicação do conhecimento básico, podendo ou não ser reservada, e gera novas tecnologias e conhecimentos resultantes do processo de pesquisa, que poderá gerar produtos, processos e patentes”.

A pesquisa descritiva se fundamenta em descrever as características do grupo estudado, uma vez que o detalhamento das situações proporciona uma maior compreensão das relações nas ocorrências observadas. Tem como objetivo principal descrever as características de uma população ou fenômeno, a partir da compreensão das conexões entre as variáveis de sua natureza (Gil, 1999; Vergara, 2000). Contudo, “não têm o compromisso de explicar os fenômenos que descreve, embora sirva de base para tal explicação” (Vergara, 2000, p. 47).

No que se refere ao viés qualitativo, na visão de Magalhães (2009, p. 32), “[...] devemos estar atentos de que este tipo de estudo precisa ter um pouco de flexibilidade, visto que a realidade que a pesquisa qualitativa observa é dinâmica e construída socialmente”. Ainda, conforme a perspectiva de D’Ambrosio (2012, p. 93), a pesquisa qualitativa “[...] é focalizada no indivíduo, com toda a sua complexidade, e na sua inserção e interação com o ambiente sociocultural e natural”.

Nesse contexto, percebemos que a pesquisa qualitativa também orna com a metodologia utilizada neste trabalho. De acordo com Pommer (2013, p. 21),

A Engenharia Didática se enquadra na perspectiva da pesquisa qualitativa, que inicialmente teve como finalidade estudar problemas relativos à aprendizagem de conhecimentos específicos da Matemática: diagnóstico de concepções, dificuldades e obstáculos, compreender os níveis de desenvolvimento das estratégias dos alunos, a aprendizagem, introdução e construção de conhecimentos específicos, a formação de professores, explicitar a relação entre temas da matemática e outras áreas de conhecimento, dentre outras.

Além disso, minha atuação direta no *locus* de pesquisa foi importante, pois, em concordância com Dourado e Ribeiro (2021, p. 17), a utilização de abordagens qualitativas exige dos pesquisadores “tempo de convivência e imersão no ambiente a ser analisado”. Ademais, é necessário usar, exaustivamente, a escuta e a observação, no intuito de entender de que maneira “consciências diferentes das suas, distintas das que conhecemos, [...]”,

produzem um mundo de sentidos, de instituições, valores e atitudes que podem nos informar sobre uma diversidade de formas de ser e estar no mundo” (Dourado; Ribeiro, 2021, p. 17).

Este estudo foi desenvolvido no campo do ensino e das aprendizagens, e como o método de aplicação é discricionário, a opção, nesta pesquisa, foi desenvolver uma sequência didática composta por atividades cujas análises resultam na produção dos dados qualitativos. A aplicação da sequência ocorreu por meio de oficinas pedagógicas, com docentes cujas interações on-line e off-line de todos os fatores bióticos e abióticos envolvidos demonstram o funcionamento do ecossistema digital.

Quanto aos aspectos éticos, a pesquisa realizou uma experimentação com seres humanos. Para tanto, cumpriu os devidos registros junto ao Comitê de Ética em Pesquisa (CEP) da Universidade do Estado da Bahia, conforme Resolução nº 466/12 (Brasil, 2013), do Conselho Nacional de Saúde, submetendo o projeto e obtendo aprovação por meio do Parecer nº 7.435.310, em 12 de março de 2025. Sua consulta é disponibilizada, portanto, pela Plataforma Brasil.

3.2 FASES DA PESQUISA E INSTRUMENTOS DE COLETA DE DADOS

Apresentamos, a seguir, como as fases da metodologia da Engenharia Didática se expressam ao longo do delinear metodológico desta pesquisa:

- a) fase 1: análises preliminares. Nesta fase, foi realizada a descrição das principais dimensões que definem o objeto de estudo. Com isso, contamos com a análise da dimensão epistemológica do conteúdo pretendido no ensino, a partir do estudo do referencial teórico e das características do objeto do conhecimento de simetrias; análise da dimensão didática, a partir do levantamento dos conhecimentos didáticos, do ensino habitual do conteúdo e de seus desdobramentos no sistema de ensino; e análise da dimensão cognitiva, por meio da investigação de características cognitivas dos docentes participantes, concepções e conhecimentos prévios, práticas pedagógicas, dificuldades e barreiras que os impedem de evoluir. Essa fase servirá de suporte para a seguinte, de Concepção;
- b) fase 2: concepção e análise *a priori*. Nesta etapa, apoiamo-nos nas análises preliminares para determinação das variáveis que podem interferir no problema estudado. Essas variáveis nos orientam na elaboração da sequência didática e na realização da análise *a priori*. As situações didáticas foram desenvolvidas no formato de GeoGebraBook (livro digital dinâmico no GeoGebra), seguindo o

itinerário descritivo do planejamento da oficina pedagógica para o momento de aplicação. Para definir o que esperamos ao final da sequência didática, foram realizadas as análises *a priori* das atividades que a compõem, considerando as variáveis macro-didáticas ou globais e micro-didáticas ou locais, conforme definidas na Concepção;

- c) fase 3: experimentação. Nesta fase, foi feita a aplicação do questionário inicial e da sequência didática, por meio das oficinas pedagógicas e, logo após a realização das atividades, os docentes responderam ao questionário final. Os dados produzidos por esses instrumentos serviram de apoio para a fase de análise *a posteriori*;
- d) fase 4: análise *a posteriori* e validação. Nesta etapa, foi realizada a análise *a posteriori* das respostas dos docentes nas atividades da sequência didática e, ainda, desenvolvemos seu confronto com a análise *a priori*, para validação ou refutação das hipóteses. Nesse momento, as análises dos questionários também foram consideradas como subsídios para as conclusões.

Essas técnicas de análise descritas anteriormente foram empregadas nos resultados obtidos, por meio dos instrumentos de coleta de dados, conforme Quadro 18.

Quadro 18 - Instrumentos de coleta de dados

Atividades da sequência didática	https://www.geogebra.org/m/vrwz946k
Questionário inicial	https://forms.gle/4Yj9hGmMWHsKHvpF8
Questionário final	https://forms.gle/VVhKMwuAuMtUT1SBA

Fonte: elaboração própria (2025).

A sequência didática foi composta por sete atividades. Conforme o Quadro 19, cada atividade contempla uma análise *a priori* (o que se espera nas respostas) e uma análise *a posteriori* das respostas dadas pelos sujeitos. As sete atividades são detalhadas posteriormente, na seção de desenvolvimento das situações didáticas e de planejamento para aplicação.

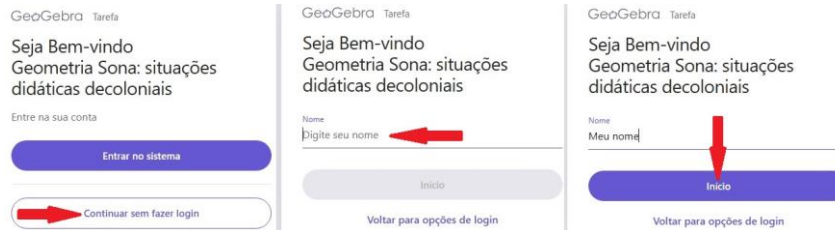
Quadro 19 - Atividades da sequência didática

Primeira atividade	Perspectivas iniciais sobre a temática apresentada
Segunda atividade	Desenhando sona no papel
Terceira atividade	Desenhando sona na areia
Quarta atividade	Desenhando sona no GeoGebra
Quinta atividade	Simetria como valor cultural
Sexta atividade	Quiz: tipos de simetrias
Sétima atividade	Buscando simetrias

Fonte: elaboração própria (2025).

As respostas das atividades ficam armazenadas no GeoGebra Classroom. Cada participante, no momento da aplicação, a partir de um login criado, acessa a plataforma, seguindo as orientações para entrada (Figura 14): 1º clica em continuar sem fazer login, 2º digita na caixa o nome e 3º clica em início.

Figura 14 - Acesso ao GeoGebra Classroom



Fonte: elaboração própria (2025).

Com o objetivo de analisar o perfil dos docentes participantes desta pesquisa, bem como analisar seus conhecimentos prévios e práticas pedagógicas em torno do objeto do conhecimento proposto nas situações didáticas e suas noções sobre a temática decolonial e ecossistemas digitais, foi elaborado um questionário inicial. Esse instrumento de coleta de dados é composto por 15 questões, dentre as quais cinco são abertas e dez são fechadas.

As questões abordam os seguintes aspectos: dados demográficos, formação e atuação, experiência profissional, práticas pedagógicas e conhecimentos específicos. Cabe destacar que todos os sete docentes participantes da pesquisa responderam a todas as questões – momento que antecedeu a aplicação do experimento. As respostas foram coletadas por meio de formulário on-line via Google Forms.

Com intuito de analisar quais as opiniões dos docentes participantes dessa pesquisa, após o contato com as situações didáticas, foi elaborado um questionário final. Esse instrumento de coleta de dados foi composto por dez questões, das quais quatro são abertas e seis são fechadas.

As questões abordam as seguintes questões: viabilidade, aplicação pessoal, dificuldades, engajamento, complementaridade, atualidade, recursos, impressões gerais, melhorias e possibilidades de expansão. Todos os docentes participantes da pesquisa responderam a todas as questões em momento posterior à aplicação do experimento. Ademais, assim como o anterior, as respostas foram coletadas por meio de formulário on-line via Google Forms.

3.3 LÓCUS E SUJEITOS

O *locus* de aplicação desta pesquisa é uma escola pública localizada em comunidade periférica de Salvador-BA. O local é de difícil acesso para transporte público, haja vista que o ponto de ônibus mais próximo se encontra em uma rua muito distante da escola.

Essa escola funciona nos três turnos e oferta os seguintes níveis de ensino: pré-escola, ensino fundamental anos iniciais e finais e Educação de Jovens e Adultos (EJA). Foi fundada em 2006, tem 32 turmas e dispõe de 35 professores, funcionando em um imóvel alugado com capacidade de atender 921 estudantes.

A seguir, consideramos importante destacar mais detalhes desse contexto, pois a organização das situações didáticas e sua aplicação com os docentes foi pensada e reestruturada durante todo o percurso. Com isso, sofreu diversas adaptações, devido a essa realidade, ao ponto de conseguir lidar da melhor maneira com as adversidades locais.

A estrutura é insalubre e dispõe de poucos recursos. Falta o básico, como: ventilador, livro didático, cadeiras, tinta para impressões, água (o carro-pipa precisa ser chamado às vezes para manter as aulas) etc. Mesmo com tantos programas tecnológicos e plataformas existentes na rede de ensino, a internet chegou faz pouco tempo e, até o momento, não funciona corretamente para fins pedagógicos.

Ademais, os computadores também chegaram recentemente, mas não há laboratório de informática, e as tentativas de uso desses recursos (quando há internet) ocorrem de modo improvisado. Além das carências básicas estruturais, temos questões sociais sérias no entorno da escola, como aulas em meio a operações policiais e tensões criadas pela violência, o que gera mais insegurança.

É comum existirem turmas sem professores de algumas disciplinas. Em 2024, tínhamos 12 turmas; em 2025, apenas 10 turmas no ensino fundamental anos finais. Nesse cenário, percebe-se e compreende-se a evasão de estudantes, na busca por melhores condições de ensino e aprendizagem, e também de docentes, que procuram por melhores condições de trabalho.

Ainda assim, a gestão, o corpo docente e os demais funcionários da escola são profissionais empenhados e comprometidos com a educação. Diante disso, buscam diariamente alternativas e resistem ao máximo para manter uma educação de qualidade e boa relação com a comunidade escolar, mesmo diante desses impasses e dificuldades.

Por esse viés, cabe ressaltar que o principal motivo para a seleção do *locus* foi o fato de ser o meu local de trabalho. Por atuar como professora de matemática do ensino

fundamental anos finais, há uma facilidade de acesso e viabilidade no desenvolvimento deste estudo. Junto a isso, há a necessidade de propor estratégias pedagógicas voltadas para práticas decoloniais em matemática, em decorrência da ausência de formações continuadas.

Nesse contexto, destacamos que o conjunto de sujeitos participantes da pesquisa foi composto por sete docentes do ensino fundamental anos iniciais e finais, sendo quatro de matemática e três de pedagogia. Cabe salientar que o foco inicial eram apenas os docentes de matemática, por isso, ao iniciar a pesquisa, tínhamos como sujeitos sete docentes de matemática do ensino fundamental anos finais, porém, devido às atribulações já relatadas no *locus*, ocorreu, nesse percurso, a evasão de estudantes, fato que levou à extinção de algumas turmas e, conseqüentemente, foi diminuído o quantitativo de professores, restando poucos para a aplicação da pesquisa.

Tendo isso em vista, a opção foi estender a amostra para outros docentes que, de algum modo, ensinam o objeto matemático que compõe a sequência didática. Essa situação, portanto, fez-nos repensar e reestruturar as situações didáticas, a partir de um objeto do conhecimento capaz de conectar, simultaneamente, os docentes do ensino fundamental anos iniciais e finais, de matemática e de pedagogia.

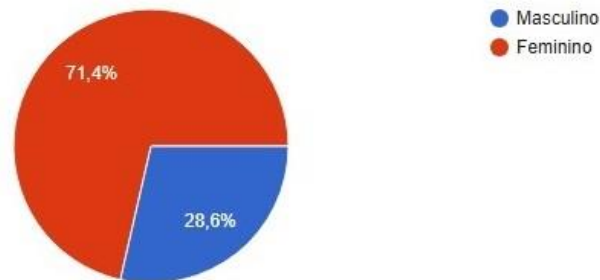
Além disso, foi necessária uma modalidade de aplicação fluida, que transcorreu pelo presencial e on-line/off-line, em tempos e espaços capazes de contemplar os sujeitos que permaneciam no *locus*, os que já haviam saído no período da experimentação e os que complementam a amostra. Ainda, foi considerado o período conturbado de paralisações e greve, reivindicando o direito ao piso salarial do magistério.

Com base no exposto até aqui, para que seja possível conhecer os sujeitos desta pesquisa, nesta seção, apresentamos apenas as análises das questões de 1 a 10, do questionário inicial, no intuito de demonstrar o perfil dos docentes participantes. Já as questões de 11 a 15 foram expostas mais adiante, como embasamento, na seção das análises preliminares.

A primeira questionava o sexo dos participantes e, conforme o Gráfico 1, obtivemos que, dentre os docentes, cinco são do sexo feminino e dois são do sexo masculino.

Gráfico 1 - Sexo

7 respostas



Fonte: Google Forms (2025).

A segunda questão perguntava a idade dos participantes. Obtivemos, conforme o Quadro 20, uma faixa etária de adultos variando de 34 anos a 53 anos.

Quadro 20 - Idade

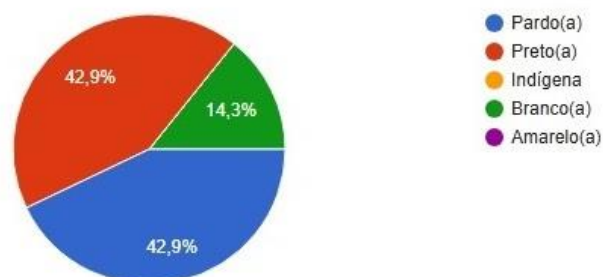
IDADE DOS DOCENTES	34	38	40	43	45	50	53

Fonte: elaboração própria (2025).

Na terceira questão (Gráfico 2), foi solicitada a autodeclaração dos docentes referente à raça/cor, conforme categorias estabelecidas pelo Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística (IBGE). Nas considerações dos docentes, obtivemos que 14,3% se autodeclararam brancos, o equivalente a um docente, 42,9% se autodeclararam pardos, o que equivale a três docentes e 42,9% se autodeclararam pretos, que, como o dado anterior, também equivale a três docentes.

Gráfico 2 - Autoidentificação racial/étnica

7 respostas



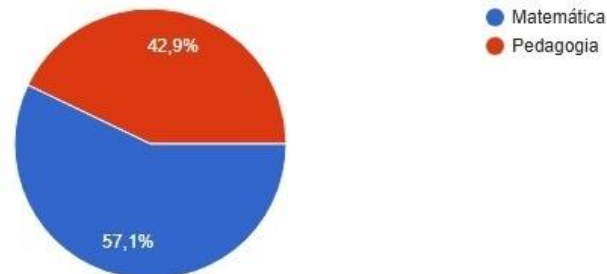
Fonte: Google Forms (2025).

Na quarta questão, foi questionada a área de ensino de cada docente, uma vez que, nesta pesquisa, estão participando docentes das áreas de matemática e pedagogia. Desse modo, conforme demonstrado no Gráfico 3, temos que 57,1% (quatro docentes) são de matemática e 42,9% (três docentes) são de pedagogia. Com o referido dado, por questões

éticas, denominamos, a partir deste momento, os docentes de matemática por M1, M2, M3, M4 e os docentes de pedagogia como P1, P2, P3.

Gráfico 3 - Área de ensino

7 respostas



Fonte: Google Forms (2025).

O quinto questionamento buscou investigar quais outros cursos de graduação os docentes porventura possuem. Conforme o Quadro 21, dentre os sete participantes, quatro possuem outras formações nas áreas do conhecimento de Ciências Humanas e Ciências da Natureza, já os outros três possuem apenas a graduação em matemática.

Quadro 21 - Cursos de graduação

DOCENTE	VOCÊ POSSUI OUTROS CURSOS DE GRADUAÇÃO?	QUAIS?
M1	NÃO	-
M2	SIM	CIÊNCIAS CONTÁBEIS
M3	NÃO	-
M4	NÃO	-
P1	SIM	SEGURANÇA DO TRABALHO
P2	SIM	HISTÓRIA
P3	SIM	BIOLOGIA E AGRONOMIA

Fonte: elaboração própria (2025).

Na sexta questão, procuramos identificar os níveis de formações continuadas dos docentes. De acordo com o Quadro 22, dois docentes possuem doutorado, um é mestre, três docentes cursaram especialização e um deles possui outras formações continuadas.

Quadro 22 - Cursos de pós-graduação

DOCENTE	QUAL A MODALIDADE DE CURSOS DE PÓS-GRADUAÇÃO DE MAIS ALTA TITULAÇÃO QUE VOCÊ POSSUI?
M1	Outras formações continuadas
M2	Especialização
M3	Especialização
M4	Doutorado
P1	Mestrado

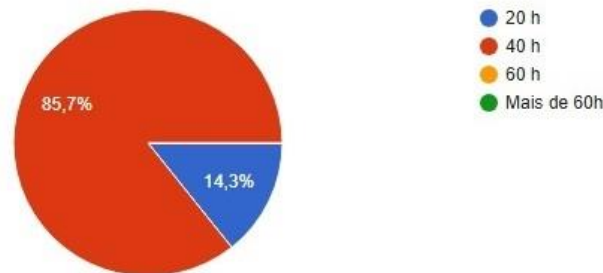
P2	Especialização
P3	Doutorado

Fonte: elaboração própria (2025).

No sétimo questionamento, perguntamos qual a carga horária de trabalho total dos docentes. Como mostra o Gráfico 4, apenas 14,3%, o equivalente a um docente, está sob o regime de trabalho de 20h semanais; os demais, 85,7%, trabalham 40h durante a semana.

Gráfico 4 - Carga horária total de trabalho

7 respostas

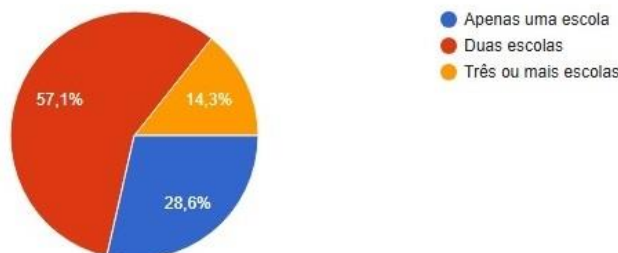


Fonte: Google Forms (2025).

Na oitava questão (Gráfico 5), indagamos em quantas escolas nossos participantes trabalhavam e obtivemos que 28,6% (dois docentes) trabalham em apenas uma escola, 57,1% (quatro docentes) atuam em duas escolas e 14,3% (um docente) trabalha em três ou mais escolas.

Gráfico 5 - Número de escolas que trabalha

7 respostas



Fonte: Google Forms (2025).

A nona questão, por sua vez, buscou saber há quantos anos os participantes da pesquisa exercem o magistério. Conforme Quadro 23, notamos que dois dos docentes encontram-se em início de carreira, com dois e três anos de sala de aula, e cinco dos docentes possuem dez ou mais anos de serviço como professor.

Quadro 23 - Tempo de exercício no magistério

DOCENTE	HÁ QUANTOS ANOS VOCÊ TRABALHA NO EXERCÍCIO DO MAGISTÉRIO?
M1	19
M2	10

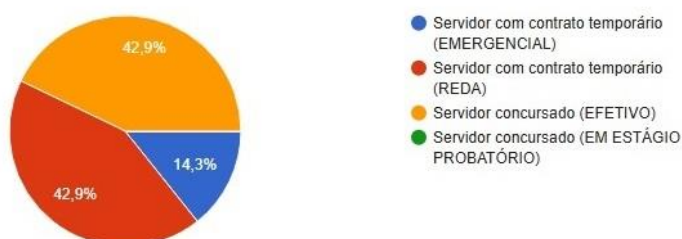
M3	10
M4	2
P1	20
P2	3
P3	10

Fonte: elaboração própria (2025).

No décimo questionamento, perguntamos sobre a situação do vínculo de trabalho dos docentes com as escolas que atuam no momento (Gráfico 6). Obtivemos que 14,3%, equivalente a apenas um docente, é servidor com contrato temporário emergencial (duração de um ano), 42,9%, que equivale a três docentes, são servidores com contrato temporário Regime Especial de Direito Administrativo (Reda) (duração de dois anos) e três servidores concursados fora do período probatório, ou seja, já efetivados na escola.

Gráfico 6 - Vínculo de trabalho

7 respostas



Fonte: Google Forms (2025).

3.4 DESENVOLVIMENTO DAS SITUAÇÕES DIDÁTICAS E PLANEJAMENTO PARA APLICAÇÃO

A construção do livro digital dinâmico se deu utilizando diversos recursos disponibilizados na plataforma GeoGebra (Lacerda, [2024]). O planejamento foi realizado atendendo às necessidades de aplicação da sequência didática nas modalidades on-line/off-line e presencial, de acordo com as particularidades dos sujeitos. Para navegar pela sequência e realizar as atividades, foi necessário ter à disposição computador/chromebook/tablet/smartphone com acesso à internet para cada docente. Outros recursos foram utilizados especificamente em algumas atividades e serão relatados mais adiante.

Diante disso, considerando aspectos teóricos e práticos foi elaborado um roteiro para cada momento no próprio GeoGebra constando o percurso orientador dessa estratégia de ensino, o que auxiliou para que tivéssemos êxito no decorrer da aplicação. Desse modo, toda a

trajetória dessa sequência didática pode ser navegada por meio da lista de conteúdos (Figura 15), presente na página inicial.

Figura 15 - Lista de conteúdos

Lista de conteúdos

Apresentação da Geometria Sona	Conceituando simetrias
1ª - Atividade - Perspectivas iniciais sobre a temática apresentada	Simetria axial
Sona no papel	Simetria axial dupla e simetria central
2ª - Atividade - Desenhando sona no papel	Simetria rotacional
Sona na areia	6ª - Atividade - Quiz: tipos de simetrias
3ª - Atividade - Desenhando sona na areia	Associando a prática ao conteúdo
Sona no GeoGebra	7ª Atividade - Buscando simetrias
4ª - Atividade - Desenhando sona no GeoGebra	Fechamento
Relevância das simetrias	Conheça um pouco mais sobre Geometria Sona
5ª Atividade - Simetria como valor cultural	Referências
	Imagens, textos e vídeos

Fonte: elaboração própria (2025).

A aplicação das situações didáticas ocorreu por meio da oficina pedagógica intitulada “Matemáticas Decoloniais: perspectivas e possibilidades para o ensino”, a qual foi organizada em oito momentos. Estes foram descritos a seguir:

- a) 1º momento – apresentação da Geometria Sona: nesse momento, ocorreu a exibição dos vídeos motivadores, sendo o primeiro vídeo⁶ “A Geometria Sona: desenhos matemáticos do continente africano”, apresentado pela angolana Mwana Afrika, e o segundo vídeo⁷ “Geometria Sona Matemática em África: contos e histórias negras”, apresentado pela brasileira Selma Rufino. Após a exibição dos vídeos, iniciamos a discussão em torno das perspectivas iniciais dos docentes sobre a temática apresentada, indagando se já conheciam essa geometria, qual vídeo eles acharam mais pertinente aos anos que lecionam, e quais as possibilidades de inserir alguma dessas abordagens nas práticas pedagógicas com suas turmas. Concluímos a primeira atividade com indicações de materiais para aprofundamentos de estudos no Blogger (leituras) e no Spotify (podcasts);
- b) 2º momento – Sona no papel: nessa etapa, os docentes foram convidados a desenhar os *sona* no papel. Para aplicação dessa atividade, foi necessário imprimir, previamente, papéis contendo malha quadriculada, e dispor de lápis e borracha. Os docentes precisaram desenhar cada *lusona*⁸ indicado, conforme Figura 16, no papel. Após essa prática, responderam se tiveram dificuldades e identificaram quais dos conteúdos matemáticos listados eles consideraram mais presentes nos desenhos, tanto

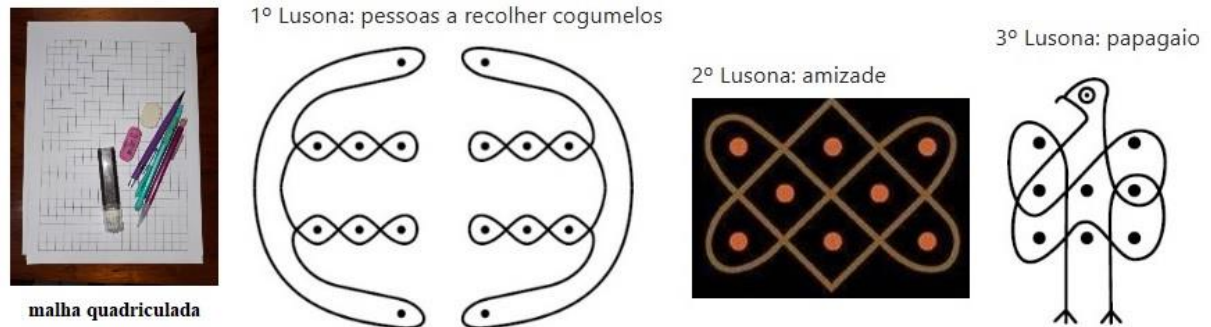
⁶ Disponível em: <https://youtu.be/HQYdqv8oGWQ>.

⁷ Disponível em: <https://youtu.be/ZrSCZoLssE0>.

⁸ *Lusona* é o singular de *sona*.

visualmente quanto nas construções – nesse questionamento, houve a possibilidade de marcar mais de uma opção. Ao final, ocorreu o registro fotográfico dos *sona* desenhados pelos docentes.

Figura 16 – Sona: segunda atividade

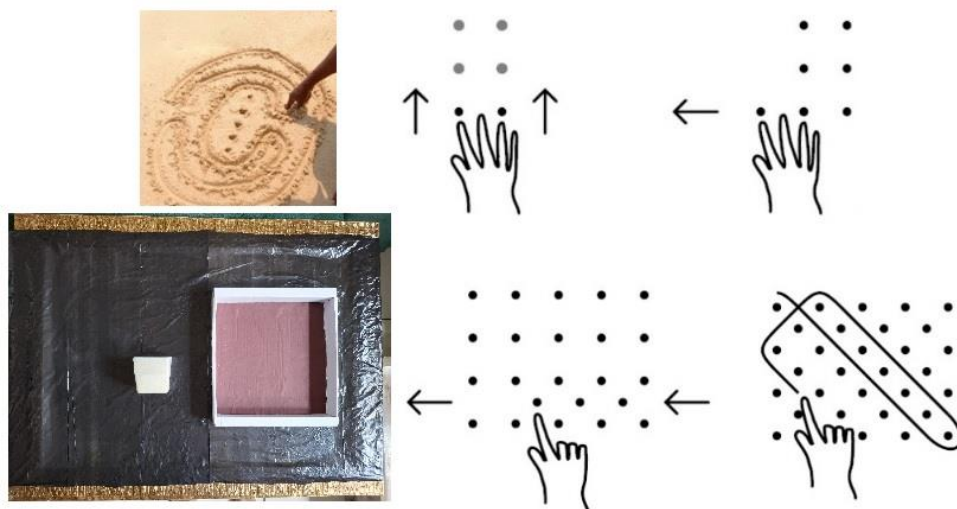


Fonte: Gerdes (2008) e Rede Angola ([2015]).

Retornando à organização dos momentos da oficina pedagógica, temos o 3º momento – Sona na areia. Para melhor entender e apreciar a Geometria Sona e sentir a experiência na prática, a aplicação da terceira atividade convidou os docentes a desenharem, na areia ou na caixa de areia simulada com farinha, os *sona* da atividade anterior.

A experiência iniciou com suporte das seguintes orientações: limpar e alisar a areia (na caixa de areia ou no chão⁹) e marcar com as pontas dos dedos uma rede ortogonal de pontos equidistantes, conforme a Figura 17. Após a marcação dos pontos iniciou-se a construção do desenho, composto por uma ou mais linhas que abraçaram os pontos da rede ortogonal. Cada desenho deve ser feito com o dedo indicador, sendo uma linha contínua.

Figura 17 - Orientações sona na areia



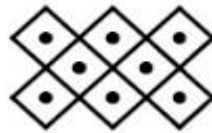
Fonte: Gerdes (2008) e Todão (2016).

⁹ Alguns docentes, cuja aplicação não ocorreu na modalidade presencial, realizaram essa prática em ambiente ao ar livre, diretamente no chão de areia. Mais detalhes foram apresentados na fase de experimentação.

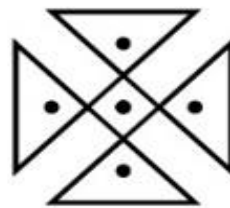
Nessa etapa, ocorreu o registro fotográfico/vídeo dos *sona* desenhados pelos docentes. Para essa aplicação, foi necessário preparar previamente o material, simulando o chão de areia e, para isso, utilizamos: caixa de papelão, quadro, plástico e recipiente com farinha. Ao final dessa prática, os docentes novamente responderam se tiveram dificuldades e indicaram, dentre os conteúdos matemáticos da lista, quais estavam mais presentes nas construções, com possibilidade de marcar mais de uma opção.

No quarto momento – Sona no GeoGebra –, os docentes experienciaram desenhar os *sona*, utilizando comandos do software GeoGebra. Foi solicitado que eles escolhessem apenas um dos *sona* indicados (Figura 18).

Figura 18 - Sona quarta atividade
Lusona: homem e mulher



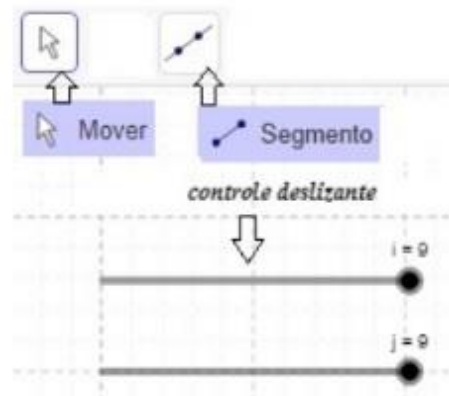
Lusona: tatuagem no peito



Fonte: elaboração própria (2025).

Antes de iniciar os desenhos, os docentes foram orientados a respeito dos ícones no GeoGebra, que são utilizados na construção, como demonstra a Figura 19. O participante clica no cursor mover, depois, nos controles deslizantes, para ajustar o número de linhas (i) e o número de colunas (j), necessárias para o seu desenho.

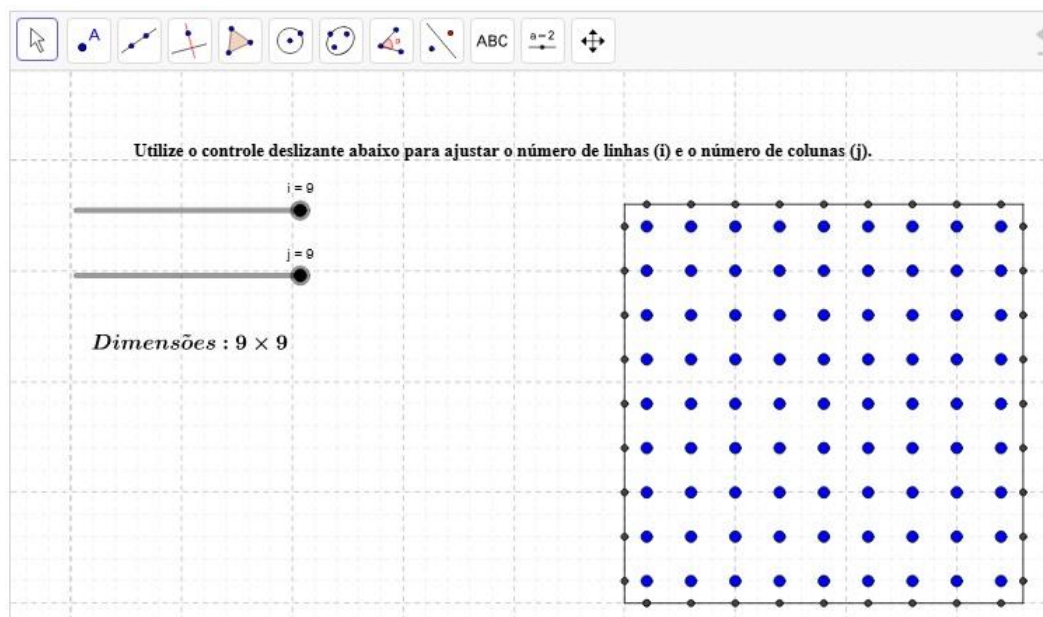
Figura 19 - Comandos no GeoGebra



Fonte: elaboração própria (2025).

Após o entendimento dos ícones de comando, iniciou-se o desenho na tela, conforme mostrado na Figura 20. Ao final da quarta atividade, eles responderam novamente a dois itens que avaliam as dificuldades e identificaram quais conceitos matemáticos são percebidos como mais relevantes durante essa prática, tanto visualmente como nas suas construções, a partir de escolha múltipla, ou seja, puderam indicar diversos conceitos como relevantes.

Figura 20 - Sona no GeoGebra



Fonte: elaboração própria (2025).

No quinto momento – Relevância das simetrias –, de início, foi apresentada aos docentes a importância da simetria na Geometria Sona, e indicada a leitura texto (Figura 21). Após discussão a respeito do valor cultural das simetrias foram questionados, no item 1, se já haviam percebido a presença marcante das simetrias durante as atividades anteriores. No item 2, ao observar o desenho que representa a história dos *tchokwe*¹⁰ para o princípio do mundo,

¹⁰ Os *tchokwe* (ou apenas *cokwe*) são os povos que inventaram os *sona*.

indicaram quais tipos de simetrias são percebidas: simetria axial, simetria axial dupla, simetria central, simetria rotacional. Nesse item, o docente também pôde marcar mais de uma opção e, assim, finalizou a quinta atividade com indicações de materiais para estudos no Blogger (leituras).

Figura 21 - Princípio do mundo

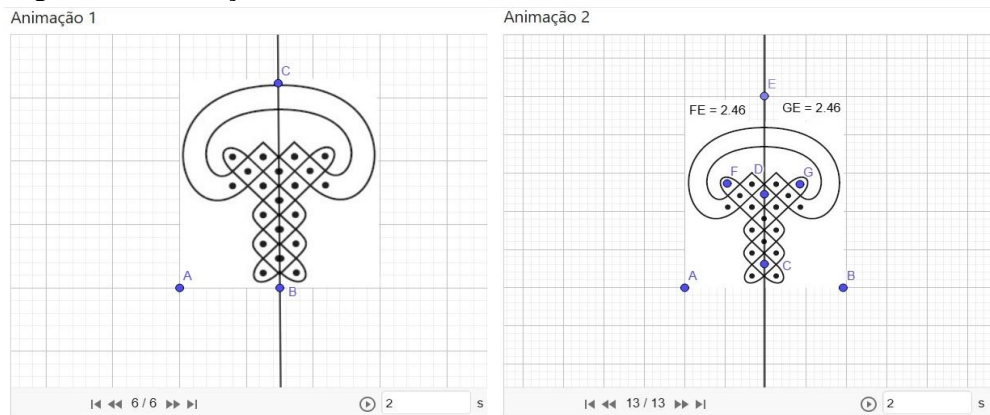


Fonte: Rede Angola ([2015]).

No sexto momento – Conceituando simetrias –, os participantes foram estimulados a lembrarem dos conceitos de simetria, conforme utilizam em suas aulas com os estudantes. Foi feito um comparativo desses conceitos com alguns exemplos de *sona*. Em seguida, ocorreu a exposição teórica dos conceitos de cada tipo de simetria e visualizações das animações a partir dos comandos no GeoGebra.

Iniciando por simetria axial (Figura 22), os docentes observaram o eixo BC de simetria; depois clicaram em “iniciar”, para ver a construção da Animação 1. Os docentes são levados a observar o fato de que tanto os *sona* quanto as redes de referência mostram simetria axial, ou seja, dois pontos estão à mesma distância do eixo de simetria. Os professores observaram os pontos F e G, equidistantes do eixo de simetria e clicaram em “iniciar”, para ver a construção da Animação 2.

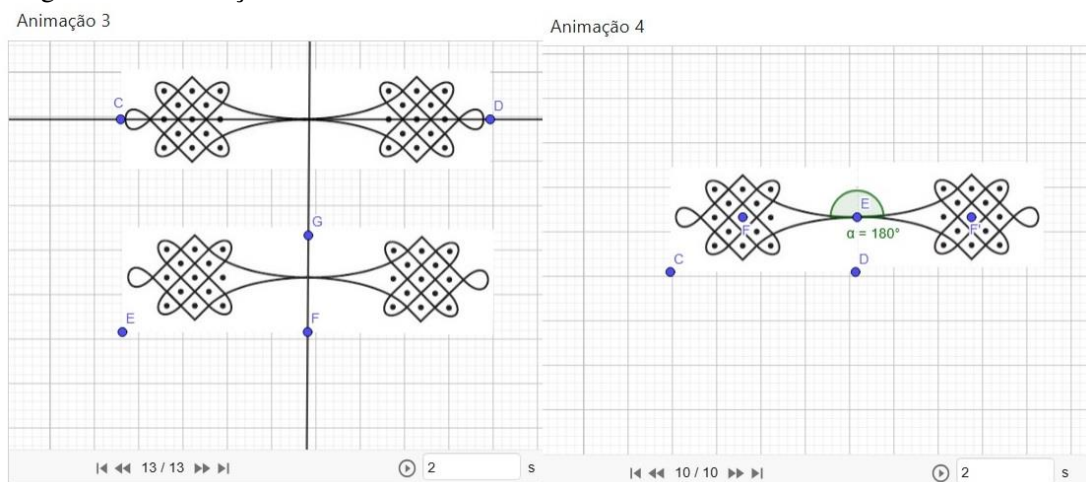
Figura 22 - Animação 1 e 2



Fonte: elaboração própria (2025).

Prosseguindo com a simetria axial dupla e simetria central (Figura 23), os participantes observaram e analisaram o eixo CD e o eixo FG de simetria, e clicaram em “iniciar”, para ver a construção da Animação 3. Logo após, contemplaram o efeito de um giro de 180° , observando o ponto E, centro da simetria, e clicando em “iniciar”, para ver a construção da Animação 4.

Figura 23 - Animação 3 e 4

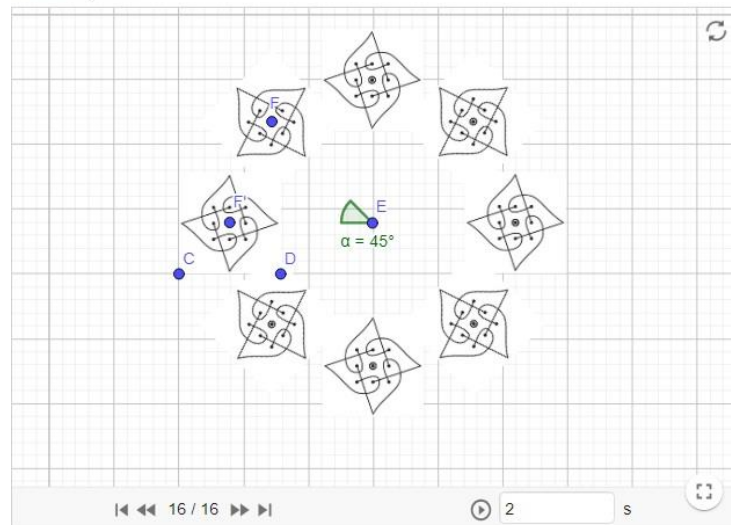


Fonte: elaboração própria (2025).

Foi finalizada a exposição conceitual com a simetria rotacional (Figura 24). Os docentes observaram a rotação do *sona* em torno do ponto E, sentido horário, ângulo de 45° , clicando em “iniciar”, para ver a construção da Animação 5.

Figura 24 - Animação 5

Animação 5



Fonte: elaboração própria (2025).

Após as observações e investigações em termos conceituais entre os tipos de simetrias e os *sona*, os docentes responderam às questões do quiz proposto na sexta atividade, utilizando comandos no GeoGebra. Essa atividade foi composta por quatro questões, e cada uma delas dispõe de quatro itens, sendo dois corretos e dois falsos. Além disso, os docentes dispõem de três tentativas para verificar suas respostas em cada questão.

No sétimo momento – Associando a prática ao conteúdo –, realiza-se a aplicação da sétima atividade. Inicialmente, cada docente fez a identificação se ocorre ou não simetrias nas figuras *sona*, a partir da busca de padrões ao traçar eixos nos desenhos, utilizando comandos do *software* GeoGebra. Para verificar, clicaram na reta (3º botão na barra de ferramentas), e depois, na tela, marcando os dois pontos, que formam a reta que representa o eixo de simetria. Caso haja mais de um eixo de simetria, o processo é repetido. Por fim, de acordo com as observações e descobertas, responderam aos dois questionamentos que buscam compreender se existem ou não simetrias e, em caso afirmativo, de qual tipo.

No oitavo momento – Fechamento –, ocorreu a finalização da sequência didática com as indicações de materiais e ambientes, para que os docentes possam se aprofundar mais nos estudos sobre Geometria Sona. Foram indicados Blogger, Spotify e Instagram, para que possam interagir e se conectar de modo mais conveniente a esse ecossistema digital para além do *locus*. Por fim, temos a aplicação do questionário final e o acolhimento das opiniões, percepções, sugestões e dos feedbacks dos docentes.

3.5 PRODUTOS E CONSTITUIÇÃO DO ECOSISTEMA DIGITAL

Os produtos desenvolvidos nesta pesquisa são os seguintes:

- Livro digital dinâmico: Geometria Sona: situações didáticas decoloniais;
- Oficina pedagógica: Matemáticas Decoloniais: perspectivas e possibilidades para o ensino;
- Ecosistema digital: Matemáticas Decoloniais.

Conforme o Quadro 24, o ecossistema digital desenvolvido funciona por meio de conexões on-line/off-line entre os fatores abióticos, parte não viva, e os fatores bióticos, parte viva: a pesquisadora, os docentes e os conteúdos.

Quadro 24 - Fatores abióticos

Fatores abióticos			
<p>GeoGebra: disponibiliza as situações didáticas através do livro digital dinâmico.</p> 	<p>WhatsApp: o meio de comunicação direta com os participantes da pesquisa.</p> 	<p>Blogger¹¹: repositório de materiais sobre a temática, utilizada como de apoio didático.</p> 	<p>Instagram¹²: rede social para divulgação e conexões para além do lócus.</p> 

¹¹ Disponível em: <https://matematicasdecoloniais.blogspot.com>.

¹² Disponível em: https://www.instagram.com/matematicas_decoloniais?igsh=bHBzcjk5bXRjNW1z.

<p>Spotify¹³: pasta contendo playlist de podcasts relacionados à temática utilizada como apoio didático.</p> 	<p>YouTube: utilizado na apresentação dos vídeos motivadores e para armazenamento das produções dos docentes.</p> 	<p>Google Forms: utilizados na aplicação dos questionários.</p> 	<p>Canva: utilizado na criação de figuras e na apresentação.</p> 
-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------	-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------	----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------	------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------

Fatores bióticos

A pesquisadora, os docentes e os conteúdos.



Fonte: elaboração própria (2025).

¹³ Disponível em:
<https://open.spotify.com/playlist/5LUr3S6WdMVN05g2rZdSzs?si=0193e2d175b84c4d&nd=1&dlsi=97536ff5235b412d>.

4 SEQUÊNCIA DIDÁTICA

Nesta seção, descrevemos as análises preliminares feitas em torno do objeto do conhecimento de “simetrias”, conceito foco da sequência didática. Além disso, desenvolvemos acerca da concepção e análise *a priori* de cada atividade, bem como detalhes das ocorrências e vivências durante a fase de experimentação, análise *a posteriori* e validação das atividades. Por fim, há a análise do questionário final.

4.1 ANÁLISES PRELIMINARES

Aqui, realizamos a descrição das principais dimensões que definem o objeto matemático estudado. As análises preliminares representam a primeira fase de desenvolvimento da Engenharia Didática (ED) e foi composta pelo estudo do referencial teórico do objeto matemático “simetrias”, de modo a considerar sua realidade de ensino atual, as dificuldades, crenças e os obstáculos que impedem a evolução de processos de ensino e aprendizagens.

Segundo Artigue (1996), essa fase dá suporte à próxima fase da ED: a concepção e, além disso, pôde ser retomada e consultada sempre que preciso no decorrer da pesquisa. Para essas análises, contemplamos três dimensões. Como indica Artigue (1996): a dimensão epistemológica, relativa às características do objeto matemático; a dimensão didática, voltada às peculiaridades do sistema de ensino; e a dimensão cognitiva, que se refere às particularidades cognitivas dos sujeitos participantes da pesquisa.

4.1.1 Dimensão epistemológica

Nesta dimensão, foi feita uma análise epistemológica do conteúdo pretendido no ensino, um estudo do referencial teórico e suas características. Ademais, apresentamos algumas reflexões iniciais a respeito dos significados da palavra “simetria” ao longo do tempo, expondo as definições a partir de abordagens históricas desde a antiguidade, considerando a origem, as histórias e as crenças em seu entorno, bem como sua evolução até o conceito moderno, conforme o que conhecemos hoje.

A simetria é considerada, em matemática, um conceito-chave, com aplicações importantes em diversas áreas. No decorrer da história, o termo perpassou por diferentes significados até alcançar o conceito moderno de invariância. Apesar de a palavra sempre ter

estado presente nos pensamentos humanos, em textos antigos não existem referências ao entendimento que temos hoje, ou seja, seu sentido atual é bem diferente de como era concebida nos tempos antigos (Pasquini; Bortolossi, 2015).

Por meio das revelações que temos da história escrita, os babilônios foram os responsáveis por colocar a humanidade na direção da simetria, provocando, com isso, implicações marcantes na nossa maneira de ver o mundo (Stewart, 2012). Na antiguidade, o significado de simetria, do grego *summetria*, era unicamente de proporcionalidade. A palavra era invocada nos contextos matemáticos como medidas comensuráveis, avaliativa em apreciações da beleza e significando equilíbrio e proporções adequadas nas teorias da arquitetura (Pasquini; Bortolossi, 2015).

No contexto matemático de comensurabilidade, Euclides foi o responsável por atribuir o significado da palavra simetria como comensurável. Até esse momento da história, não há relação com o conceito moderno de invariância que conhecemos hoje. Pasquini e Bortolossi (2015) alertam que, mesmo com a explícita ligação entre o conceito de simetria e comensurabilidade, há livros no Brasil que afirmam que as traduções da palavra simetria, representando os termos “comensurável”, “proporção” e “medida”, estão equivocadas.

Desse modo, ao considerar o aspecto de avaliação a partir do belo, equilibrado e proporcional no campo da arquitetura, a definição de simetrias, apresentada por Marcus Vitruvius Pollio também é bem diferente da definição moderna. De acordo com Vitruvius (1914, p. 14, tradução nossa),

Simetria é a composição apropriada dos elementos da construção e a relação entre as diferentes partes e o esquema geral como um todo, de acordo com uma certa parte escolhida como padrão. Do mesmo modo que no corpo humano existe uma harmonia simétrica entre o antebraço, o pé, a palma, o dedo e outras unidades menores, o mesmo deve acontecer com as construções perfeitas da arquitetura.

Nesse sentido, cabe explicitar que o conceito moderno de simetria, como entendemos atualmente, surgiu em 1794, na perspectiva da Geometria Euclidiana Plana, por meio da obra *Elementos de Geometria* de Adrien-Marie Legendre, matemático francês de grande importância para a história da simetria. Legendre define que simetria é uma relação entre dois sólidos, independentemente de suas posições no espaço. Essa definição fez tanto sucesso que virou referência para muitos matemáticos na época. Como aponta Pasquini e Bortolossi (2015, p. 70),

A obra de Legendre com o moderno conceito de simetria teve impacto extraordinário durante um longo período, entre 1794 e 1813 dez edições dos *Éléments de Géométrie* foram publicadas. Sua obra foi referenciada por ilustres matemáticos e editores de outras obras de Geometria, que tiveram o

cuidado de incluir notas referenciando Legendre ao utilizarem suas contribuições à geometria sólida em textos franceses.

Com isso, a definição de Legendre expande para além do comensurável e proporcional, tornando-se pioneira por sua adequação. De acordo com Hon e Goldstein (2008, p. 259),

O uso de simetria de Legendre é a primeira ocorrência que nós temos deste termo com um conceito científico moderno com uma definição apropriada [...] simetria, foi invocado antes de Legendre na era moderna em alguns contextos científicos [...] Nos séculos XVI e XVII com sentido antigo de comensurabilidade, proporcionalidade, e moderação; e no século XVII, especialmente em história natural, com novo sentido relacionado a regularidade, mas sem uma definição explícita. Com Legendre a história é inteiramente distinta, ele formulou uma definição precisa e então a aplicou para solucionar questões pendentes em geometria espacial.

Apesar dos vastos desenvolvimentos das simetrias pelos caminhos da geometria, a ideia desse conceito não foi dominante nessa área da matemática. Stewart (2012, p. 9) afirma que “o belo e indispensável conceito da simetria que os matemáticos e físicos usam hoje chegou pela álgebra”.

Nesse momento, “a simetria não era mais uma vaga impressão de regularidade ou uma sensação artística de elegância e beleza. Era um nítido conceito matemático com uma rigorosa definição lógica. Era possível fazer cálculos com simetrias e demonstrar teoremas sobre elas” (Stewart, 2012, p. 182). Sendo assim, no referido período, nasce a área de teoria dos grupos e, conforme Stewart (2012, p. 320), os “métodos de teoria de grupo passaram a dominar a mecânica quântica, dadas a influência e a onipresença da simetria”.

Diante desse contexto, cabe apresentar Évariste Galois, um matemático e revolucionário político que transformou a matemática com seu legado. Segundo Stewart (2012, p. 7), foi ele quem “inventou uma linguagem que descreve a simetria nas estruturas matemáticas e deduz as suas consequências”. Os desenvolvimentos de Galois são utilizados tanto na matemática aplicada quanto na matemática pura, com grande destaque nos campos da física. Conforme Stewart (2012, p. 240), “simetrias expressam regularidades subjacentes do mundo, e são elas que movem a física”.

Albert Einstein, por sua vez, representa uma peça-chave na história da simetria. Stewart (2012, p. 252) afirma que foi Einstein, “mais que qualquer outro, quem colocou em movimento a teia de acontecimentos que transformaram a matemática da simetria em física fundamental”. Essa relação íntima entre as leis da física e as simetrias é notada na essência fundamental da teoria da relatividade de Albert Einstein, na qual se situa o seguinte princípio:

As leis da física devem ser as mesmas em todos os lugares e em todos os tempos. Ou seja, as leis devem ser simétricas em relação ao movimento no

espaço e à passagem do tempo. A física quântica nos diz que tudo no Universo é construído a partir de uma coleção de partículas “fundamentais”. O comportamento dessas partículas é regido por equações matemáticas – “leis da natureza” –, e essas leis também têm uma simetria (Stewart, 2012, p. 8).

Nessa perspectiva da física, acrescentamos, também, Ornes (2015). Este afirma que

a simetria é o conceito de que certos objetos podem passar por uma série de transformações – girar, se dobrar, se refletir, se mover pelo tempo – e, ao final de todas elas, permanecerem inalterados. Ela está em todo o universo, da configuração do quark ao arranjo das galáxias no Cosmos (Ornes, 2015, p. 59).

Ainda, o conceito moderno de simetria, segundo Pasquini e Bortolossi (2015, p. 30), “refere-se a uma relação lógico-matemática ou uma propriedade intrínseca de uma entidade matemática as quais, sob uma certa classe de transformações (tais como rotações, reflexões, inversões ou outras operações abstratas) deixam algo inalterado (invariante)”. No conceito moderno, as funções são usadas na definição, ao considerar que “toda simetria de um conjunto X do plano é, em particular, uma função cujo domínio é o plano e o contradomínio é o plano (e que, também, preserva distâncias e deixa o conjunto X invariante)” (Pasquini; Bortolossi, 2015, p. 36).

Os autores também apresentam uma definição formal, a partir do conceito moderno de simetria no plano e no espaço, da seguinte maneira:

Seja X um subconjunto não vazio do plano euclidiano \mathbb{R}^2 . Dizemos que uma função $F: \mathbb{R}^2 \rightarrow \mathbb{R}^2$ é uma *simetria* do conjunto X se F satisfaz as duas condições seguintes:

1. F é uma *isometria*, isto é, F preserva distâncias. Mais precisamente, quaisquer que sejam os pontos P e Q em \mathbb{R}^2 , a distância de P a Q (no domínio de F) é sempre igual a distância de $F(P)$ a $F(Q)$ (no contradomínio de F)
2. $F(X) = X$, isto é, X é invariante por F (a imagem do conjunto X pela função F é igual ao próprio conjunto X) (Pasquini; Bortolossi, 2015, p. 36).

Do ponto de vista de Stewart (2012, p. 8), “simetria não é um número nem um formato, é um tipo especial de transformação – uma maneira de mover um objeto. Se o objeto parecer o mesmo depois de movido, a transformação aí presente é uma simetria”. Em suma, considerando, nesta definição, apenas três palavras-chave – “transformação”, “estrutura” e “preservação” –, conclui-se que “uma simetria de um objeto matemático é uma transformação que preserva a estrutura do objeto” (Stewart, 2012, p. 175).

Ao pesquisar o termo “simetria” no Dicionário Brasileiro da Língua Portuguesa Michaelis, observamos que a diversidade de significados resultantes é muito próxima do recorte das reflexões que acabamos de apresentar em torno dessa palavra ao longo da história.

O dicionário caracteriza simetria como um substantivo feminino e, de acordo com a ocasião, pode corresponder aos seguintes significados:

- 1 Qualidade ou característica do que é simétrico.
- 2 Correspondência em tamanho, forma ou arranjo, de partes dispostas em lados contrários de uma linha divisória, um plano, um centro ou um eixo.
- 3 Semelhança entre duas partes de algo.
- 4 Conjunto de proporções harmonicamente equilibradas.
- 5 Beleza decorrente de proporções harmoniosas.
- 6 ANAT Disposição regular de muitos órgãos do corpo, sendo que uma parte é igual à outra.
- 7 GEOM Transformação geométrica que a rigor não modifica a forma, as dimensões ou outra propriedade de uma figura (Simetria, 2025, p. 1).

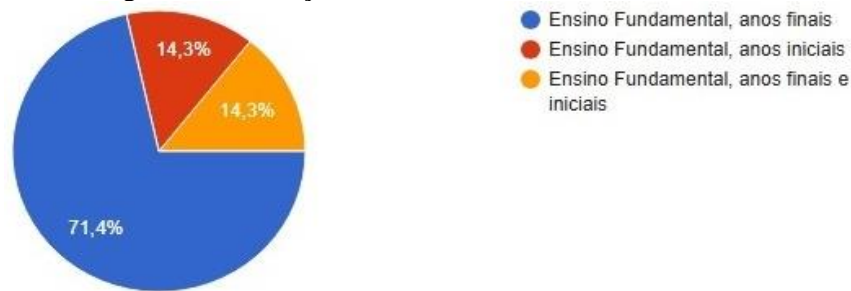
De forma geral, a história da simetria demonstra “como as influências culturais e a continuidade histórica de grandes ideias podem ganhar destaque por conta de sublevações ocasionais, tanto políticas quanto científicas” (Stewart, 2012, p. 9). Desse modo, relacionando os significados de simetria, vistos no decorrer da história, com o que hoje nos acompanha dentro da escola básica, é possível perceber a vastidão de possibilidades interdisciplinares desse objeto matemático propício a práticas pedagógicas envolvendo inúmeras disciplinas junto à matemática, em uma perspectiva para além dos muros da escola, ocupando outros espaços, tempos e contextos.

4.1.2 Dimensão didática

Analisamos, nesta dimensão, o estudo do ensino habitual do conteúdo e seus desdobramentos no sistema de ensino. A Base Nacional Comum Curricular é o documento que determina os conhecimentos essenciais que todos os estudantes precisam desenvolver no decorrer da educação básica. De acordo com a BNCC, “o conhecimento matemático é necessário para todos os alunos da Educação Básica, seja por sua grande aplicação na sociedade contemporânea, seja pelas suas potencialidades na formação de cidadãos críticos, cientes de suas responsabilidades sociais” (Brasil, 2018, p. 265).

Na questão 11, do questionário inicial aplicado aos participantes desta pesquisa, procuramos identificar os segmentos de atuação dos docentes pesquisados. De acordo com a Gráfico 7, as respostas indicam que a maioria dos nossos docentes atuam no ensino fundamental anos finais, correspondendo a cinco docentes (71,4%); que atua apenas nos anos iniciais temos um docente (14,3%); e também um docente que atua tanto nos anos finais quanto nos anos iniciais, correspondendo a 14,3%.

Gráfico 7 - Segmento de atuação



Fonte: Google Forms (2025).

Nesse cenário, nosso foco de análises na BNCC é a área de matemática na etapa do ensino fundamental, de modo condizente com os anos que os sujeitos participantes da pesquisa atuam. As unidades temáticas propostas nesse documento, para a matemática na etapa do ensino fundamental, estão divididas em: aritmética, álgebra, geometria, estatística e probabilidade.

Nesse viés, analisamos a unidade temática de geometria, a fim de elencar características do sistema de ensino em torno do objeto do conhecimento de simetrias. O intuito dessa unidade temática é desenvolver o pensamento geométrico dos estudantes, no texto de apresentação da área de matemática na referida etapa. A BNCC destaca a importância do conteúdo de simetrias:

A Geometria envolve o estudo de um amplo conjunto de conceitos e procedimentos necessários para resolver problemas do mundo físico e de diferentes áreas do conhecimento. [...] É importante, também, considerar o aspecto funcional que deve estar presente no estudo da Geometria: as transformações geométricas, sobretudo as simetrias. As ideias matemáticas fundamentais associadas a essa temática são, principalmente, construção, representação e interdependência (Brasil, 2018, p. 271).

Além disso, especificamente para o ensino fundamental anos iniciais, a BNCC orienta que “o estudo das simetrias deve ser iniciado por meio da manipulação de representações de figuras geométricas planas em quadriculados ou no plano cartesiano, e com recurso de softwares de geometria dinâmica” (Brasil, 2018, p. 272). Ainda, o conteúdo de simetrias aparece na unidade temática de geometria, tendo em vista o desenvolvimento das aprendizagens de matemática do ensino fundamental anos iniciais e finais nos anos: 4º, 7º e 8º.

O Quadro 25 demonstra a articulação entre os objetos do conhecimento e as habilidades esperadas.

Quadro 25 - Simetria no ensino fundamental

UNIDADE TEMÁTICA	ANO	OBJETO DO CONHECIMENTO	HABILIDADE
------------------	-----	------------------------	------------

Geometria	4º	Simetria de reflexão	(EF04MA19) Reconhecer simetria de reflexão em figuras e em pares de figuras geométricas planas e utilizá-la na construção de figuras congruentes, com o uso de malhas quadriculadas e de softwares de geometria.
	7º	Simetrias de translação, rotação e reflexão.	(EF07MA21) Reconhecer e construir figuras obtidas por simetrias de translação, rotação e reflexão, usando instrumentos de desenho ou softwares de geometria dinâmica e vincular esse estudo a representações planas de obras de arte, elementos arquitetônicos, entre outros.
	8º	Transformações geométricas: simetrias de translação, reflexão e rotação	(EF08MA18) Reconhecer e construir figuras obtidas por composições de transformações geométricas (translação, reflexão e rotação), com o uso de instrumentos de desenho ou de softwares de geometria dinâmica.

Fonte: Brasil (2018).

Observamos que, conforme o avançar dos anos, ocorrem modificações na apresentação do conceito. Somente no 8º ano o conceito de simetria passa a ser apresentado com a ideia de ser um tipo de transformação geométrica.

Para analisar de que maneira o conceito de simetrias é tratado nos documentos locais de orientação curricular da rede de ensino municipal de Salvador e nos livros didáticos adotados pela escola *lócus* desta pesquisa, foram consultados: o Referencial Curricular Municipal para os Anos Iniciais e Finais do Ensino Fundamental (Salvador, 2025a, 2025b) e os livros da coleção Teláris Essencial Matemática. Com isso, foi notada a ausência das simetrias nos anos iniciais do documento local, que serve de referência para a rede municipal de ensino de Salvador. O conteúdo de simetria só aparece anos finais (7º e 8º anos), diferente da BNCC que o aponta já a partir do 4º ano.

Nos livros didáticos, o conteúdo ocupa um capítulo próprio e se divide em duas etapas: tipos de simetria; simetrias no plano cartesiano. Assim como consta na BNCC, no 8º ano, o capítulo é intitulado “Transformações geométricas”. Ainda, segundo o material didático de Dante (2022, p. 52), a temática da simetria apresenta “explorações que incentivam e favorecem a utilização de softwares de Geometria dinâmica, como o GeoGebra”.

Desse modo, destacamos a importância do assunto de simetria, propondo um ensino utilizando dobraduras, recortes e explorações, bem como a noção intuitiva da simetria de

figuras planas, em relação a um ou mais eixos, relacionando com as situações cotidianas. Por fim, o autor indica, nessas aulas, a utilização de temas contemporâneos transversais, tais como: diversidade cultural, valorização das matrizes históricas e culturais brasileiras, ciência e tecnologia, saúde e trabalho (Dante, 2022).

4.1.3 Dimensão cognitiva

Na análise da dimensão cognitiva, investigamos características e conhecimentos prévios dos docentes participantes, em torno do objeto do conhecimento de simetrias, práticas pedagógicas, dificuldades e empecilhos que os impedem de evoluir nos processos de ensino e aprendizagem. Para tanto, embasamo-nos a partir da análise das questões 12, 13, 14 e 15 do questionário inicial.

No 12º questionamento, perguntamos aos participantes se existem dificuldades para trabalhar com o conteúdo de simetrias durante as aulas que ministram. Conforme os relatos dos docentes, agrupamos as informações no Quadro 26, indicando que três docentes responderam não ter dificuldades nas aulas, por se tratar de um conteúdo descomplicado, e quatro docentes disseram ter dificuldades em ensinar esse conteúdo.

Quadro 26 - Dificuldades com simetrias

DOCENTE	NAS SUAS AULAS, EXISTEM DIFICULDADES DE TRABALHAR COM O CONTEÚDO DE SIMETRIAS?	QUAIS?	TRECHOS EXPLICANDO A DIFICULDADE
M2, M4, P3	NÃO	-	Conteúdo seria “leve para se trabalhar”.
M1, M3, P1, P2	SIM	Estudantes com falta de conhecimentos consolidados em geometria para o ano que ocupam.	“falta de Base Conceitual”. Os estudantes chegariam no ensino fundamental ainda sem a compreensão dos conceitos básicos de geometria então haveria dificuldade de entendimento dos conteúdos mais avançados, a exemplo de simetrias.

	Estudantes com dificuldade na visualização de figuras geométricas simétricas.	Carência de “noções visuais” que as simetrias exigem e na “questão da visualização”. Essas noções seriam desafiadoras para os estudantes que não tiveram aulas com atividades práticas e materiais manipuláveis. Os estudantes teriam dificuldade em visualizar os tipos de simetria e “completar imagens”.
	Docentes que ensinam com excessos de teoria e pouca prática.	“Abordagem Teórica Demasiada”. A matemática sendo ensinada com excessos de teoria e pouca prática nas escolas. Se estimulasse a visualização a partir “de exemplos concretos, como o uso de espelhos, dobraduras ou softwares de geometria dinâmica” beneficiaria a aprendizagem do conceito de simetrias.

Fonte: elaboração própria (2025).

A 13ª questão solicitou que os docentes descrevessem possíveis práticas pedagógicas que já utilizaram para lecionar o conteúdo de simetrias em suas aulas. Agrupamos suas respostas como demonstrado no Quadro 27, e percebemos, dentre os docentes de matemática, a utilização de recursos, como malha quadriculada, desenhos e construções de figuras a partir do eixo de simetria e há quem não use nenhum recurso ou estratégia.

Já dentre os docentes de pedagogia, os relatos sugerem um alinhamento com o material disponível em sua rede de ensino, o desenvolvimento de conexões desse conteúdo com outras disciplinas, trabalhando a simetria a partir de uma visão holística e de uma perspectiva de construção cultural como possíveis diálogos desse objeto do conhecimento abrangendo filosofia, arte, educação ambiental e matemática.

Quadro 27 - Práticas pedagógicas com simetrias

DOCENTES	DESCREVA AQUI PRÁTICAS PEDAGÓGICAS (RECURSOS E ESTRATÉGIAS) QUE VOCÊ JÁ UTILIZOU PARA LECIONAR O CONTEÚDO DE SIMETRIAS
-----------------	-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------

MATEMÁTICA	<ul style="list-style-type: none"> - Desenhos na malha quadriculada. - Construção de figuras com eixo de simetria. - Desenhos, pinturas, uso de imagens de objetos indígenas. - Apenas piloto, régua, compasso, quadro e papel A4. - Utilizo o papel de ofício, dobro ele exatamente no meio e faço desenhos geométricos como triângulos, trapézio, retângulos, lápis, canetas, em um dos lados do papel ofício e tentamos refazer o desenho do outro lado de modo que quando dobramos a folha conseguimos sobrepor os desenhos. - Nunca utilizei. - Atividades xerografadas. - Livro PNLD, material específico da Rede. - Diálogo Socrático sobre Beleza e Simetria. Recurso: Imagens de obras de arte simétricas (ex: O Nascimento de Vênus, de Botticelli) e assimétricas (ex: O Grito, de Munch). Estratégia: Questionar por que associamos simetria à beleza? "Debater se a simetria é uma construção cultural ou universal" (ex: Platão vs. Nietzsche). Relacionar com textos filosóficos (ex: O Banquete, de Platão, sobre a perfeição; Gaia Ciência, de Nietzsche, sobre a desordem criativa).
PEDAGOGIA	<ul style="list-style-type: none"> - Simetria como Metáfora para a Dualidade. Recurso: Espelhos e objetos com duplo sentido (ex: yin-yang, máscaras teatrais). Estratégia: Explorar como a simetria reflete dualidades filosóficas: bem/mal, ordem/caos, razão/emoção. Analisar fragmentos de Heráclito ("O caminho para cima e para baixo é um e o mesmo") ou Lao Tzu (Tao Te Ching). - Criar parábolas ou aforismos inspirados na simetria. Essas práticas não exigem conhecimento matemático ou científico aprofundado, são ferramentas para despertar inquietações filosóficas. - Educação ambiental a partir de uma visão holística, envolvendo outras disciplinas.

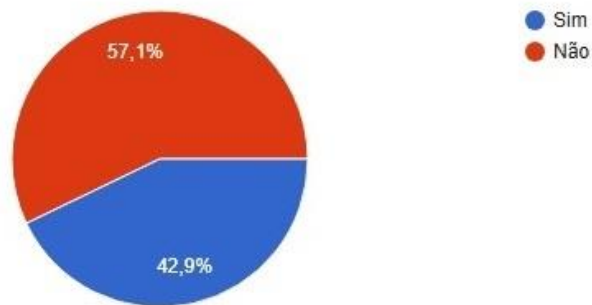
Fonte: elaboração própria (2025).

Nas duas últimas questões, procuramos investigar se os docentes tinham conhecimento da perspectiva decolonial no ensino de matemática e do funcionamento dos ecossistemas digitais, pois foram utilizados no desenvolvimento da sequência didática que aborda o conteúdo de simetrias. Em ambos os casos a maioria dos participantes desconheciam.

A questão 14 apurou se os docentes conheciam a temática da perspectiva decolonial no ensino de matemática. Como mostra o Gráfico 8, temos 57,1%, o equivalente a quatro docentes que não conheciam, e 42,9%, o equivalente a três docentes que conheciam.

Gráfico 8 - Conhecimento da perspectiva decolonial

7 respostas

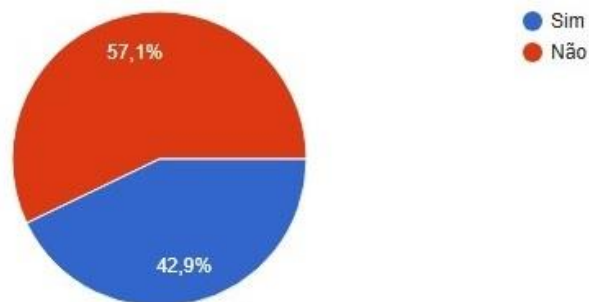


Fonte: Google Forms (2025).

Na última questão, indagamos sobre o conhecimento do funcionamento de ecossistemas digitais para o ensino. Conforme o Gráfico 9, obtivemos 57,1%, equivalente a quatro docentes que não conheciam, e 42,9%, que equivale a três docentes que estão familiarizados com a temática.

Gráfico 9 - Conhecimento sobre ecossistemas digitais

7 respostas



Fonte: Google Forms (2025).

Dessa maneira, a análise cognitiva nos proporcionou conhecer mais detalhadamente o perfil pedagógico, as estratégias e as noções importantes dos docentes. Tais dados nos fornecem informações valiosas, as quais podem ser cruzadas e subsidiar um melhor entendimento na análise dos dados coletados das suas respostas nas atividades.

4.2 CONCEPÇÃO E ANÁLISE A *PRIORI*

Com o apoio das análises preliminares, a concepção da sequência didática se iniciou a partir da escolha das variáveis didáticas de comando, que podem ser macrodidáticas ou globais e microdidáticas ou locais. São variáveis orientadoras para o desenvolvimento da sequência didática na perspectiva decolonial e que, de alguma maneira, podem interferir no problema de pesquisa estudado.

Ao escolher as variáveis para desenvolvimento da sequência didática que compõe esta pesquisa, consideramos proporcionar aos docentes uma aprendizagem matemática que perpassasse por criatividade, reflexões, criticidade, protagonismo e descobertas. Dessa maneira, buscamos contribuir, com aprimoramento teórico e prático, motivando-os a desenvolver suas aulas, conectando os conteúdos curriculares de matemática com abordagens decoloniais.

Pensando na organização global, definimos como variáveis macrodidáticas a Teoria das Situações Didáticas, que rege a construção da sequência didática, e o uso do ecossistema digital, que viabiliza aprendizagens docentes para um ensino de matemática na perspectiva decolonial. No que se refere à organização local, para as variáveis microdidáticas, estabelecemos a realização das atividades da sequência em momentos individuais e em grupos, a partir de oficina pedagógica planejada em oito momentos.

Para tal, utilizamos recursos que proporcionam experiências nas dimensões tecnológicas, táteis, instrumentais, visuais e dialógicas. Além disso, foram usadas as situações didáticas para uma noção do conteúdo de simetrias conectado à matemática de outras culturas, bem como para o estímulo na interação entre os participantes, encorajando-os na troca de ideias e percepções distintas.

Ao concluir a sequência didática, esperamos que os docentes fossem capazes de correlacionar o conteúdo de simetria, presentes em seus planos de curso, com a Geometria Sona. Em particular, a partir das experimentações e descobertas, o foco foi que identificassem possibilidades de utilização dessa abordagem com suas turmas específicas, atendendo às habilidades de geometria nas séries que atuam (4º, 7º e 8º anos), uma vez que apontam para o reconhecimento de simetrias, para a construção de figuras usando instrumentos de desenho ou *softwares* de geometria dinâmica, e para a vinculação desse estudo às representações planas.

A seguir, apresentaremos as sete atividades que compõem a sequência didática e suas respectivas análises *a priori*. Os objetivos da primeira atividade (Figura 25) foi apresentar a Geometria Sona aos participantes, por meio de dois vídeos motivadores, indagar se já conheciam essa geometria, promover discussões a respeito dessas duas abordagens explicativas dos vídeos e identificar a pertinência com suas turmas, refletindo sobre as possibilidades da inserção dessa abordagem em suas práticas pedagógicas.

Esperávamos que os docentes não conhecessem essa geometria, marcando, no item 1, a opção B. Além disso, considerando a análise de perfil, prevíamos que os docentes de matemática, que atuam nos anos finais, optariam pelo vídeo 1 – opção A do item 2 –, por seu


aspecto mais conceitual, e os docentes de pedagogia, que atuam nos anos iniciais, pelo vídeo 2 – opção B do item 2 –, devido ao uso da ludicidade e contação de histórias.

Figura 25 - Primeira atividade


1ª - Atividade - Perspectivas iniciais sobre a temática apresentada

Autor: Jéssica Rocha Lacerda

Assista ao 1º vídeo motivador: A Geometria Sona: desenhos matemáticos do continente africano, apresentado pela angolana Mwana Áfrika.



Assista ao 2º vídeo motivador: Geometria Sona Matemática em África: contos e histórias negras, apresentado pela brasileira Selma Rufino.



Nesta atividade você irá responder sobre os vídeos que acabou de assistir.

Já conhecia a Geometria Sona?
Assinale a sua resposta aqui

A Sim
B Não

Qual dos vídeos você achou mais pertinente aos seriados que leciona com possibilidade de inserir essa abordagem nas suas práticas pedagógicas?
Assinale a sua resposta aqui

A 1º Vídeo
B 2º Vídeo

Fonte: arquivo próprio (2025).

Os objetivos da segunda atividade (Figura 26) foram: propiciar a vivência da construção dos *sona* por uma reprodução livre de regras, utilizando a malha quadriculada como apoio; detectar possíveis dificuldades com essa prática; e, a partir desse procedimento, identificar os objetos do conhecimento matemático, conforme a BNCC de Geometria para os anos (4º, 7º ou 8º ano) que cada docente pesquisado atua.

Acreditávamos que os docentes não sentiriam dificuldades na construção, pois, na análise de perfil, muitos relataram utilizar durante suas aulas os mesmos recursos que precisaram manusear para desenhar os seus primeiros *sona*. Desse modo, indicariam a opção B no item 1.

Quanto aos conteúdos percebidos a partir da prática realizada, supúnhamos que haveria uma variedade de opções, porém seriam os mais diretamente ligados à construção específica dessa atividade, indicando as opções A, D, E, F, H, L, M e N. Neste item 2, já esperávamos o início de uma tendência à percepção do conteúdo de simetrias (opções D, F e N).

Figura 26 - Segunda atividade

2ª - Atividade - Desenhando sona no papel

Autor: Jéssica Rocha Lacerda

Nesta atividade você irá reproduzir, na malha quadriculada do papel, os sona das imagens abaixo:

Para esta aplicação é necessário papel com a malha quadriculada, lápis e borracha.

Quais conteúdos matemáticos listados abaixo você considera mais presentes nestes desenhos tanto visualmente quanto nas construções? (pode marcar mais de uma opção)

Assinale a sua resposta aqui:

A Localização e movimentação: pontos de referência, direção e sentido, paralelismo e perpendicularismo

B Figuras geométricas espaciais (prismas e pirâmides): reconhecimento, representações, planificações e características

C Ângulos retos e não retos: uso de dobraduras, esquadros e softwares

D Simetria de reflexão

E Transformações geométricas de polígonos no plano cartesiano: multiplicação das coordenadas por um número inteiro e obtenção de simétricos em relação aos eixos e à origem

F Simetrias de translação, rotação e reflexão

G A circunferência como lugar geométrico

H Relações entre os ângulos formados por retas paralelas intersectadas por uma transversal

I Triângulos: construção, condição de existência e soma das medidas dos ângulos internos

J Polígonos regulares: quadrado e triângulo equilátero

K Congruência de triângulos e demonstrações de propriedades de quadriláteros

L Construções geométricas: ângulos de 90°, 60°, 45° e 30° e polígonos regulares

M Mediatriz e bissetriz como lugares geométricos: construção e problemas

N Transformações geométricas: simetrias de translação, reflexão e rotação

Senti dificuldades nesta atividade?

Assinale a sua resposta aqui:

A Sim

B Não

Observação: *lusono* é o singular de *sona*

Fonte: arquivo próprio (2025).

Os objetivos da terceira atividade (Figura 27) se deram por: promover a experiência da construção dos *sona* o mais próximo de como eram feitos pelos povos *cokwe*, ou seja, diretamente na areia; avaliar as dificuldades enfrentadas; e identificar, neste processo, os objetos do conhecimento matemático, conforme a BNCC de Geometria para os anos (4º, 7º ou 8º ano) que cada docente pesquisado atua.

Acreditávamos que a maioria dos docentes sentiriam dificuldades na construção, pois a prática, depois da marcação dos pontos da rede ortogonal, necessita de coordenação motora atrelada ao grande desafio de seguir o algoritmo, mantendo a linha contínua do início ao fim – opção A do item 1. Também esperávamos que os docentes de pedagogia tivessem maior desenvoltura nesta atividade, pois suas aulas são permeadas com atividades sensoriais que contemplam essa destreza, portanto tenderiam à opção B do item 1.

Quanto aos conteúdos observados por eles nesta atividade, supúnhamos que haveria uma tendência para as opções A, D, F e N. Ademais, que ocorreria maior possibilidade de percepção do conteúdo de simetrias, nas opções D, F e N, a partir das estratégias utilizadas em suas construções.

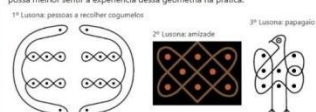
Figura 27 - Terceira atividade

3ª - Atividade - Desenhando sona na areia

Autor: Mécia Rocha Lacenta



Para melhor entender e apreciar a Geometria Sona você irá desenhar, na areia, os sona da 2ª - Atividade, para que possa melhor sentir a experiência dessa geometria na prática.



Caso não possa realizar a experiência na areia, será necessário fazer uma simulação do chão de areia. Para estes casos utilizamos os recursos: caixa de papelão/quadro e recipiente com farinha.



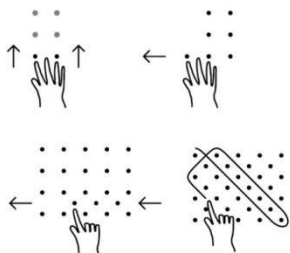
Quais conteúdos matemáticos listados abaixo você considera mais presentes nestes sonas tanto visualmente quanto nas construções? (pode marcar mais de uma opção)

Assinale a sua resposta aqui

- A Localização e movimentação pontos de referência, direção e sentido paralelismo e perpendicularismo
- B Figuras geométricas espaciais (prismas e pirâmides): reconhecimento, representações, planificações e características
- C Ângulos retos e não retos: uso de dobraduras, esquadros e softwares
- D Simetria de reflexão
- E Transformações geométricas de polígonos no plano cartesiano: multiplicação das coordenadas por um número inteiro e obtenção de simétricos em relação aos eixos e à origem
- F Simetrias de translação, rotação e reflexo
- G A circunferência como lugar geométrico
- H Relações entre os ângulos formados por retas paralelas intersectadas por uma transversal
- I Triângulos: construção, condição de existência e soma das medidas dos ângulos internos
- J Polígonos regulares: quadrado e triângulo equilátero
- K Congruência de triângulos e demonstrações de propriedades de quadriláteros
- L Construções geométricas: ângulos de 90°, 60°, 45° e 30° e polígonos regulares
- M Mediatriz e bissetriz como lugares geométricos: construção e problemas
- N Transformações geométricas: simetrias de translação, reflexo e rotação

Orientações:

- Limpar e alisar a areia (na caixa de areia ou no chão) e marcar com as pontas dos dedos uma rede ortogonal de pontos equidistantes (conforme a figura abaixo).
- Após a marcação dos pontos inicia-se a construção do desenho composto por uma ou mais linhas que abrangem os pontos da rede ortogonal.
- A experiência deve ser feita com o dedo indicador sendo uma linha contínua.



Sentiu dificuldades nesta atividade?

Assinale a sua resposta aqui

- A Sim
- B Não

Fonte: arquivo próprio (2025).

Os objetivos da quarta atividade (Figura 28) foram: realizar a construção dos *sona*, utilizando comandos do *software* GeoGebra; avaliar as dificuldades dos docentes; e identificar, neste processo, os objetos do conhecimento matemático, conforme a BNCC de Geometria para os anos (4º, 7º ou 8º ano) que cada docente pesquisado atua.

Esperávamos que todos os professores realizassem os desenhos, entretanto necessitando de muitas tentativas até acostumarem com os comandos. Também foi esperada alguma dificuldade nesta aplicação, caso o participante a realizasse na forma não presencial. Além disso, considerávamos que os docentes de matemática não sentiriam tantas dificuldades na construção, acreditando que a maioria conhece e utiliza o *software* GeoGebra no processo de formação de professores, e indicariam a opção B.


Por fim, o aguardado era que os conteúdos percebidos pelos docentes, nesta atividade, fossem em torno das opções A, C, D, F, H, L e N. No entanto, foi mais significativa, nesta etapa, a percepção do conteúdo de simetrias nas opções D, F e N.

Figura 28 - Quarta atividade

4ª - Atividade - Desenhando sona no GeoGebra

Autor: Jéssica Rocha Lacerda

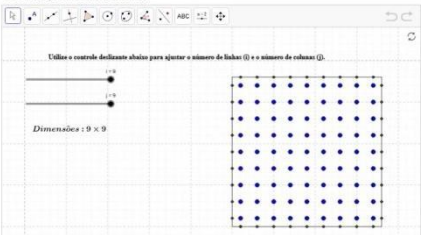
Para a aplicação desta atividade é necessário ter à disposição computador/chromebook/ tablet/smartphone com acesso à internet.




Na sequência você irá escolher um dos sona e desenhá-lo utilizando os comandos no GeoGebra a seguir:

- Clique no cursor **Mover**.
- Clique nos **controles deslizantes** para ajustar o número de **linhas** (L) e o número de **colunas** (C) que necessita para o desenho.
- Clique no ícone **Segmento** para iniciar o seu desenho.

Desenhe aqui um dos sona escolhido:



Orientação visual dos ícones citados acima:



Sentiu dificuldades nesta atividade?
Assinale a sua resposta aqui:

A. sim
B. não

Quais conteúdos você considera mais presentes nestes sonas tanto visualmente quanto nas construções? (pode marcar mais de uma opção)

Assinale a sua resposta aqui:

A. Localização e movimentação: pontos de referência, direção e sentido, paralelismo e perpendicularismo
B. Figuras geométricas espaciais (prismas e pirâmides): reconhecimento, representações, planificações e características
C. Ângulos retos e não retos: uso de dobraduras, esquadros e softwares
D. Simetria de reflexão
E. Transformações geométricas de polígonos no plano cartesiano: multiplicação das coordenadas por um número inteiro e obtenção de simétricos em relação aos eixos e à origem
F. Simetrias de translação, rotação e reflexão
G. A circunferência como lugar geométrico
H. Relações entre os ângulos formados por retas paralelas intersectadas por uma transversal
I. Triângulos: construção, condição de existência e soma das medidas dos ângulos internos
J. Polígonos regulares: quadrado e triângulo equilátero
K. Congruência de triângulos e demonstrações de propriedades de quadriláteros
L. Construções geométricas: ângulos de 90°, 60°, 45° e 30° e polígonos regulares
M. Mediatriz e bissetriz como lugares geométricos: construção e problemas
N. Transformações geométricas: simetrias de translação, reflexão e rotação

Observação: *lusona* é o singular de *sona*.

Fonte: arquivo próprio (2025).

A quinta atividade (Figura 29) teve como objetivo: apresentar a relevância das simetrias para a Geometria Sona; promover reflexões sobre essas representações enquanto valores culturais desses povos; analisar o *lusona* “caminho de Deus”, a partir da história dos *tchokwe* para o princípio do mundo, correlacionando o desenho ao texto; investigar se os docentes já haviam percebido a conexão do conteúdo de simetrias a partir dos desenvolvimentos anteriores; e identificar quais tipos de simetrias estão presentes no *lusona* “caminho de Deus”.

Esperávamos o desconhecimento dos docentes quanto à importância cultural das simetrias para o povo *tchokwe*, pois, nas análises preliminares (dimensão epistemológica do conteúdo), constatamos que as interpretações do conceito de simetrias mudam ao longo do tempo. No entanto, nas formações de professores e nos currículos escolares, acessamos basicamente o conceito moderno, que induz a uma estima cultural. Confiávamos que os docentes já haviam percebido o objeto do conhecimento de simetrias, devido às experimentações anteriores, e que a maioria iria identificar corretamente todos os tipos de simetria no *lusona* “caminho de Deus”.

Figura 29 - Quinta atividade

5ª Atividade - Simetria como valor cultural

Autor: Jéssica Rocha Lacerda

A simetria, objeto do conhecimento escolhido para esta sequência, remete a importância e relevância cultural, pois se expressam constantemente nos sons. As simetrias representam valores culturais relevantes na Geometria Sona. Levando em consideração a maior coleção de sons, 80% são simétricos e, aproximadamente 75% têm ao menos um eixo de simetria. Também encontra-se com frequência desenhos com simetria dupla (dois eixos de simetria perpendiculares entre si) e ainda sons com uma simetria rotacional (180º ou 90º). (Gerdes, 2008, p.31).

Você já tinha percebido a presença marcante das simetrias durante as atividades anteriores?

Assinale a sua resposta aqui

A Sim

B Não

No desenho que representa a história dos tchokwe para o princípio do mundo você percebe quais tipos de simetrias? (pode marcar mais de uma opção)

Assinale a sua resposta aqui

A Simetria axial

B Simetria axial dupla

C Simetria central

D Simetria rotacional



Fonte: arquivo próprio (2025).

Os objetivos da sexta atividade (Figura 30) forma: institucionalizar o conteúdo de simetria, conforme reconhecido teoricamente pelos docentes; formalizar os conhecimentos trabalhados implicitamente nas construções e discussões das atividades anteriores; observar as animações de cada tipo de simetria, constatando eixos e equidistância dos pontos, tanto nos *sona* quanto nas redes de referência; e identificar, no quiz, características das simetrias axial, axial dupla, central e rotacional.

Esperávamos que os docentes gostassem da interação teórica e dinâmica, para demonstrar as definições dos tipos de simetrias a partir dos desenhos *sona*. Também presumíamos que a maioria dos participantes acertasse a todos os itens do quiz, por se tratar de um conteúdo que já ensinam em suas aulas.

Figura 30 - Sexta atividade

6ª - Atividade - Quiz: tipos de simetrias

Autor: Jéssica Rocha Lacerda

Atenção:

- Temos 2 itens corretos e 2 itens falsos em cada questão;
- Você tem 3 tentativas para verificar sua resposta em cada questão.

Sobre simetria axial é correto afirmar que:
Assinale a sua resposta aqui.

A um desenho é axialmente simétrico se sua estrutura não é alterada quando refletido em torno de um eixo.
 B é a simetria que ocorre em torno de um ponto.
 C só ocorre por meio de um giro de 90°.
 D a simetria axial é também chamada de simetria de reflexão.

VERIFIQUE MINHA RESPOSTA (1)

Sobre simetria axial dupla é correto afirmar que:
Assinale a sua resposta aqui.

A essa simetria que ocorre em torno de 2 eixos.
 B os pontos estão a mesma distância do centro de simetria.
 C possui apenas um eixo de simetria.
 D ao ser realizada, modifica a estrutura do desenho.

VERIFIQUE MINHA RESPOSTA (1)

Sobre simetria central é correto afirmar que:
Assinale a sua resposta aqui.

A sempre ocorre em um giro de 45°.
 B simetria central é também chamada de simetria em relação a um ponto.
 C provoca no desenho um giro de 180°.
 D não depende de um centro de simetria.

VERIFIQUE MINHA RESPOSTA (1)

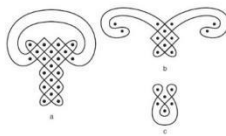
Sobre simetria rotacional é correto afirmar que:
Assinale a sua resposta aqui.

A simetria rotacional é também chamada de simetria de rotação.
 B os pontos correspondentes estão a distâncias variáveis do centro de rotação.
 C ocorre um giro em torno de um ponto, variando de 0° a 360°.
 D esse tipo de simetria só funciona no sentido anti-horário.

VERIFIQUE MINHA RESPOSTA (1)

Simetria axial

Autor: Jéssica Rocha Lacerda

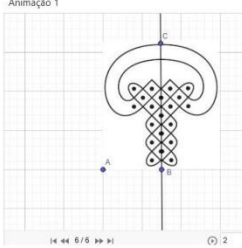


Simetria axial é a simetria em torno de um eixo.

Um desenho é axialmente simétrico se sua estrutura não é alterada quando refletido em torno de um eixo. A simetria axial é também chamada de simetria de reflexão.

- Observe o eixo BC de simetria.
- Clique em iniciar (+) e veja a construção em Animação 1.

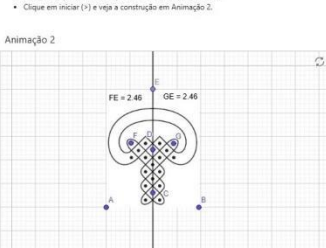
Animação 1



Na simetria axial se observa que, tanto os pontos quanto as redes de referência mostram simetria axial, ou seja, dois pontos estão à mesma distância do eixo de simetria.

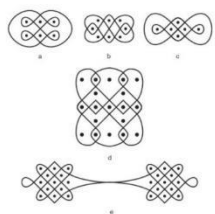
- Observe os pontos F e G, equidistantes do eixo de simetria.
- Clique em iniciar (+) e veja a construção em Animação 2.

Animação 2



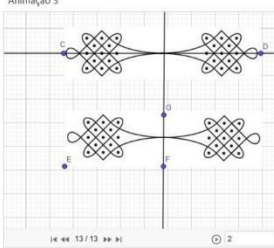
Simetria axial dupla e simetria central

Autor: Jéssica Rocha Lacerda



Na simetria axial dupla e simetria central, além dos desenhos na área, as redes de referência também são ortogonais, fato este que ajuda a ajudar os estudantes a descobrirem que os pontos correspondentes estão à mesma distância do centro de simetria.

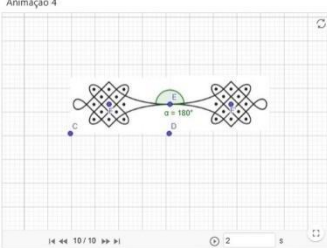
Animação 3



Simetria axial dupla é a simetria em torno de dois eixos.

- Observe o eixo CD e o eixo EF
- Clique em iniciar (+) e veja a construção em Animação 3.

Animação 4

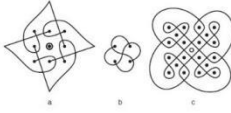


A simetria central é também chamada de simetria em relação a um ponto. Provoca no desenho o efeito de um giro de 180°.

- Observe o ponto E, centro da simetria.
- Clique em iniciar (+) e veja a construção em Animação 4.

Simetria rotacional

Autor: Jéssica Rocha Lacerda



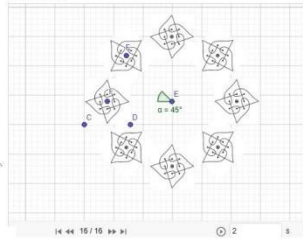
Na simetria rotacional os estudantes são instigados a descobrirem os pontos correspondentes que estão à mesma distância do centro de rotação.

A simetria rotacional é também chamada de simetria de rotação.

Esse tipo de simetria ocorre quando o desenho é girado em torno de um ponto, de acordo com um ângulo, variando de 0° a 360° em determinado sentido (horário ou anti-horário).

O desenho obtido mantém a mesma forma e o mesmo tamanho do desenho original.

Animação 5



- Observe a rotação em torno do ponto E, sentido horário, ângulo de 45°.
- Clique em iniciar (+) e veja a construção em Animação 5.

Fonte: arquivo próprio (2025).

Em relação à sétima atividade (Figura 31), os objetivos foram voltados para que os docentes pudessem validar os momentos práticos e teóricos vistos no decorrer da sequência didática, bem como identificar se existe ou não simetrias nos *sona* indicados, investigando com uso dos comandos do software GeoGebra, e traçando eixos de acordo com a definição

para justificar suas respostas. Com isso, esperávamos que os docentes acertassem aos questionamentos e não apresentassem grandes dificuldades para identificar e traçar os eixos.

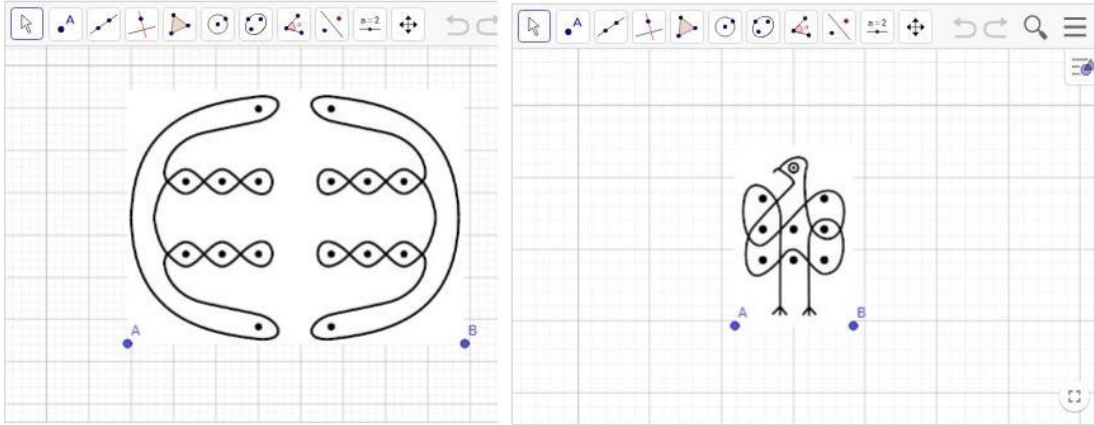
Figura 31 - Sétima atividade

7ª Atividade - Buscando simetrias

Autor: Jéssica Rocha Lacerda

Nesta atividade você fará a identificação se ocorre ou não simetrias nas figuras *sona* a partir da busca de padrões ao traçar eixos nos desenhos utilizando comandos do software GeoGebra.

- Clique em **Reta** (3º botão na barra de ferramentas).
- Clique na tela, marcando os 2 pontos que formarão a reta que representará o eixo de simetria.
- Repita o processo caso haja mais de um eixo de simetria.



Existe simetria? Qual tipo?
Assinale a sua resposta aqui

A Axial
B Axial dupla e central
C Rotacional
D Não há simetria

VERIFIQUE MINHA RESPOSTA (3)

Existe simetria? Qual tipo?
Assinale a sua resposta aqui

A Axial
B Axial dupla e central
C Rotacional
D Não há simetria

VERIFIQUE MINHA RESPOSTA (3)

Fonte: arquivo próprio (2025).

A TSD, nessas atividades, expressa-se pela ação dos docentes, de modo ativo, nos momentos de interação e exploração dos conhecimentos prévios, a princípio, sem necessidade de justificativas teóricas acerca da geometria apresentada, assim como na busca de soluções para as atividades e no desenvolvimento de estratégias diversas para construção dos *sona* em cada situação. A formulação se percebe nas trocas de impressões, de modo que, nessa fase, ocorrem comunicação e reflexão, buscando tentativas de resolução sem se preocupar em estarem corretas.

Ademais, na validação das soluções propostas, verificamos se o que pensaram está correto, comparando suas respostas com as indicadas como solução. Ainda, há a institucionalização, no momento que são formalizadas as definições do objeto matemático, ali

ocorrendo o diálogo e a socialização nas comparações entre as atividades anteriores com as definições formais.

Desse modo, o uso da TSD nas oficinas pedagógicas permite que os docentes analisem suas práticas de ensino de modo crítico. Assim, a partir dos erros, desafios e das dificuldades, nas situações experimentadas das atividades, reflitam sobre os processos de ensino e aprendizagem dos seus estudantes, a ponto de desenvolverem novas estratégias de ensino.

4.3 EXPERIMENTAÇÃO

A experimentação se iniciou no meu primeiro contato com os sujeitos da pesquisa. Nesse momento, ocorreram os esclarecimentos sobre os objetivos do estudo e como seria realizado. A partir disso, ocorreram os primeiros registros e a coleta de dados. Com a aprovação do CEP da UNEB, asseguramos os passos iniciais: convite aos docentes para participação na pesquisa, assinatura do Termo de Consentimento Livre e Esclarecido (TCLE) (Apêndice A) e aplicação do questionário inicial como suporte para as primeiras análises. No decorrer da experimentação, foram aplicados todos os instrumentos de coleta de dados, feitas as anotações e as observações das produções, bem como dos comportamentos dos docentes, que serão o suporte para a fase de análise *a posteriori*.

4.3.1 Descrição da aplicação e do ambiente

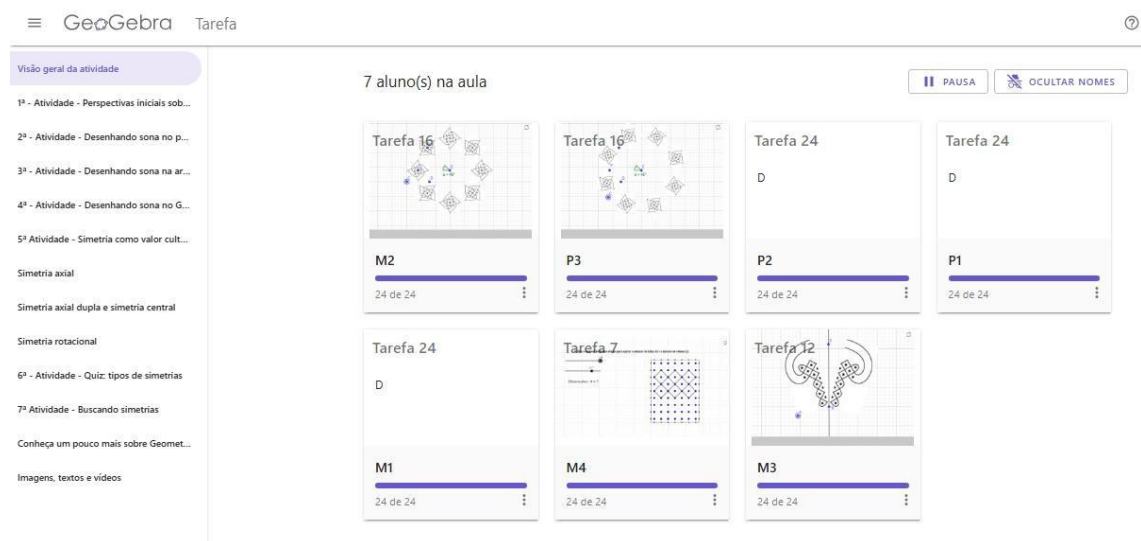
As ações praticadas durante a fase de experimentação foram as seguintes:

- a) convite, pelo whatsApp e presencialmente;
- b) aplicação do questionário inicial, via Google Forms;
- c) aplicação da sequência didática, utilizando o GeoGebra;
- d) aplicação do questionário final, via Google Forms.

A aplicação da sequência didática não ocorreu ao mesmo tempo com todos os sete docentes, pois não tivemos as condições ideais. Como citado anteriormente, fatos como a evasão de estudantes, o fechamento de turmas, docentes desligados, paralisações, greve e incompatibilidade de horários nos levaram à conexão com alguns docentes para além do *locus*. Entretanto, a constituição do ecossistema digital, em sua natureza, permitiu esses desenvolvimentos e interações de maneiras diversas, em espaços e tempos distintos, de modo que alcançamos a todos.

Os encontros para aplicação das atividades ocorrem presencialmente (na escola) ou remotamente (em outros locais). Em ambas as modalidades, os participantes acessavam a sala do GeoGebra Classroom (Figura 32). Diante da impossibilidade de reunir os sete sujeitos (M1, M2, M3, M4, P1, P2, P3) para uma aplicação em grupo no *locus*, esse recurso atendeu ao modo híbrido que necessitávamos, e nos possibilitou ter um panorama geral de todas as atividades e movimentações dos participantes da pesquisa onde quer que estivessem.

Figura 32 - Sala do GeoGebra Classroom¹⁴



Fonte: arquivo próprio (2025).

Apresentamos, a seguir, um esquema do funcionamento do nosso ecossistema digital no decorrer desta pesquisa. O ambiente é composto pelos fatores abióticos (parte não viva) e fatores bióticos (parte viva), conforme demonstrado na Figura 33. As interações foram ocorrendo de acordo com as necessidades da pesquisa.

¹⁴ Ao todo, foram sete atividades. Contudo, o *software* GeoGebra considera cada *applet* utilizado como uma tarefa, por isso mostra 24 tarefas. Ao passo que os docentes transitam pelas atividades, bem como visualizam e interagem com as animações, elas vão se cumprindo e sendo gravadas.

Figura 33 - Ecossistema digital



Fonte: elaboração própria (2025).

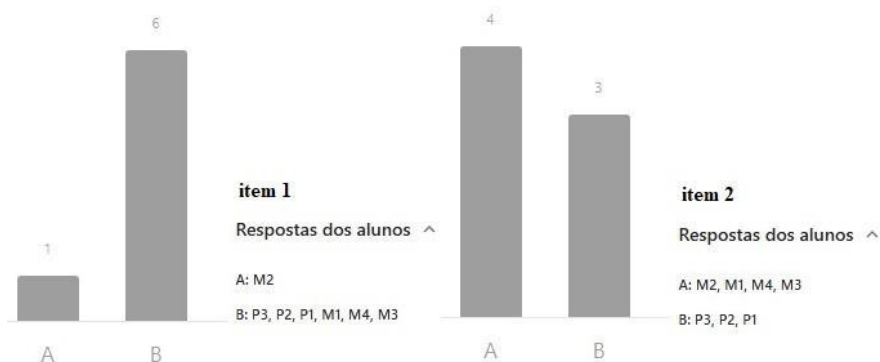
4.4 ANÁLISE A *POSTERIORI* E VALIDAÇÃO

Neste momento de análise, *a posteriori*, baseamo-nos nos dados coletados na experimentação. Dessa maneira, comparamos a análise *a posteriori* de cada atividade descrita nesta seção com sua respectiva análise *a priori*, promovendo verificação ou refutação nas previsões de resultados.

Faz-se importante destacar que, com todos os percalços em torno da aplicação tendendo a influenciar negativamente os resultados dessa pesquisa, mesmo nas condições adversas e tempo/espaço distintos, foram consideradas as respostas de todos os participantes. Isso, pois acreditamos que devemos ser fiéis às condições complexas que permeiam uma pesquisa aplicada em educação.

Na primeira atividade (Figura 34), conforme análise *a priori* para o item 1, esperávamos que a maioria dos docentes não conhecessem essa geometria (opção B). No item 2, prevíamos que os docentes de matemática, atuantes nos anos finais, optariam pelo vídeo 1 (opção A), e os docentes de pedagogia, atuantes nos anos iniciais, pelo vídeo 2 (opção B).

Figura 34 - Respostas da primeira atividade

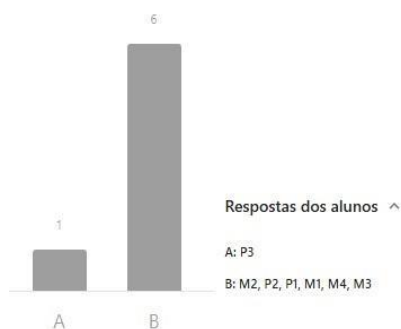


Fonte: arquivo próprio (2025).

Com a aplicação desta atividade, notamos que essa geometria foi uma descoberta para a maioria dos docentes, proporcionando novos conhecimentos e perspectivas. Como prevíamos, a maioria desconhecia a Geometria Sona. Após terem contato com os vídeos, foi possível observar nas discussões, principalmente com os participantes no modo presencial, o interesse para utilização dessa abordagem com suas turmas. Nas demonstrações de interesse entre as duas abordagens, os professores de matemática tinham preferência pelo vídeo 1, e os de pedagogia pelo vídeo 2. Desse modo, constatamos que os objetivos da primeira atividade foram alcançados.

Na segunda atividade, segundo a análise *a priori*, para o item 1 acreditávamos que os docentes não sentiriam dificuldades na construção dos seus primeiros *sona*, indicando a opção B. Como mostra Figura 35, apenas o docente P3 indicou sentir dificuldade nesta atividade enquanto os demais docentes indicaram não.

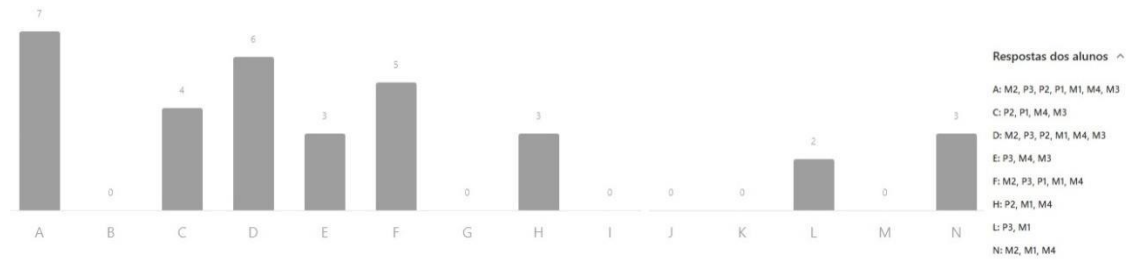
Figura 35 - Item 1 da segunda atividade



Fonte: arquivo próprio (2025).

No item 2 (Figura 36), supúnhamos que os conteúdos percebidos a partir da prática realizada orbitariam em torno das opções: A, D, E, F, H, L, M e N. Também já esperávamos o início de uma tendência à percepção do conteúdo de simetrias nas opções: D, F e N.

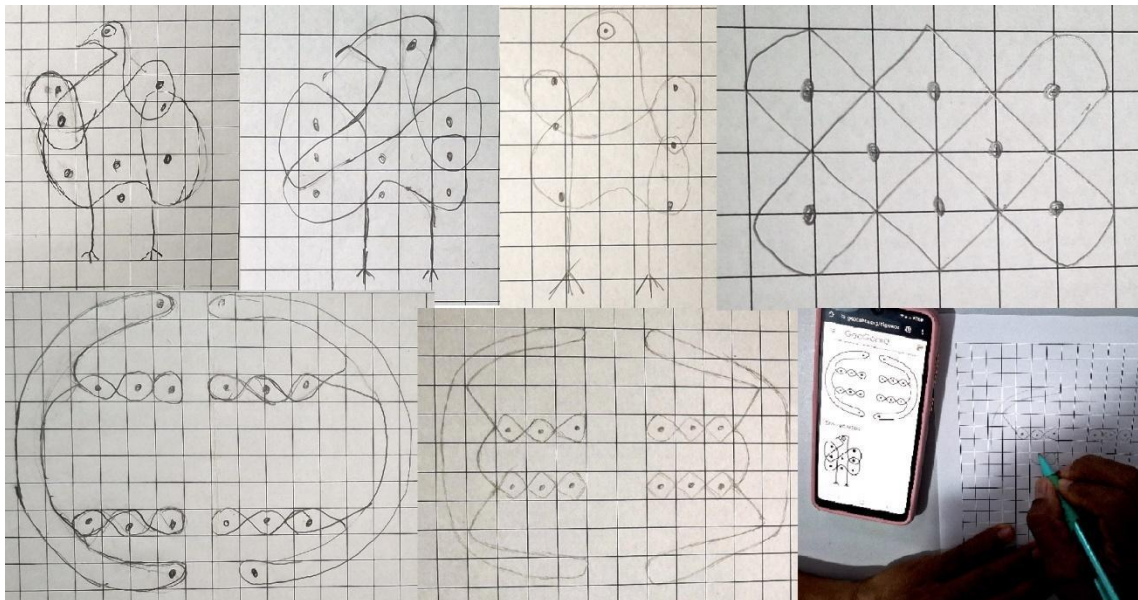
Figura 36 - Item 2 da segunda atividade



Fonte: arquivo próprio (2025).

Observamos, com essa aplicação, que apenas um docente expressou dificuldades na construção¹⁵ dos primeiros *sona* (Figura 37). Segundo seu relato, houve problemas pessoais relacionados à coordenação motora. Os demais docentes realizaram o desenho e acharam o momento tranquilo, descontraído e lúdico.

Quanto à identificação dos conteúdos percebidos durante a prática, a opção C e M destoaram da nossa previsão, as demais estão de acordo. Além disso, foram marcadas todas as opções que indicam a presença de simetrias (14 marcações) conforme esperávamos obtivemos uma expressiva percepção dos docentes em relação a esse conteúdo durante a realização desta atividade. Dessa maneira, os objetivos da segunda atividade foram alcançados em sua maioria.

Figura 37 - *Sona* da segunda atividade

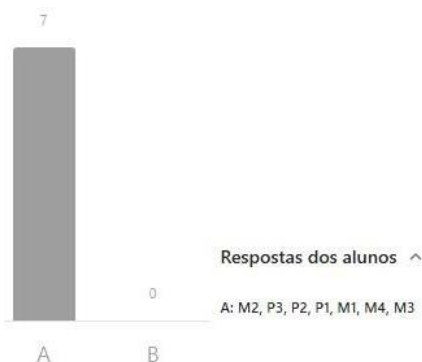
Fonte: arquivo próprio (2025).

Na terceira atividade, de acordo com análise *a priori*, para o item 1, julgávamos que a maioria dos docentes sentiriam dificuldades nesse modo de construção, indicando a opção A. Ademais, acreditávamos que os docentes de pedagogia tivessem maior desenvoltura nesta

¹⁵ Disponível em: <https://youtu.be/33Y4aiWXE60?si=AJpD8IGbgrJ-zXx3>.

atividade, indicando à opção B. Conforme Figura 38, todos os docentes indicaram sim para o questionamento sobre as dificuldades na realização desta atividade.

Figura 38 - Item 1 da terceira atividade



Fonte: arquivo próprio (2025).

No item 2 (Figura 39), confiávamos que os conteúdos observados por eles nesta atividade tenderiam às opções A, D, F e N, e que haveria maior percepção do conteúdo de simetrias. Isto é, apontariam para as opções D, F e N.

Figura 39 - Item 2 da terceira atividade



Fonte: arquivo próprio (2025).

Percebemos que todos os docentes apresentaram dificuldades com a construção dos *sona* na areia. Durante a experimentação, tentaram muitas estratégias, usando dedos e mãos. No fim, todos realizaram os desenhos (Figura 40), e as construções¹⁶ foram muito próximas do real, porém nenhum deles conseguiu manter a condição da linha contínua do início ao fim do desenho.

Com relação aos conteúdos percebidos, notamos divergências com nossas previsões nas opções E, I, J e L. Contudo, todas as opções que indicam o conteúdo de simetria estiveram presentes (11 marcações). Assim, só alcançamos parte dos objetivos da terceira atividade.

¹⁶ Disponível em: <https://youtu.be/he9GaekUs2Q?si=7i0t-tZ18oEEOC7W>.

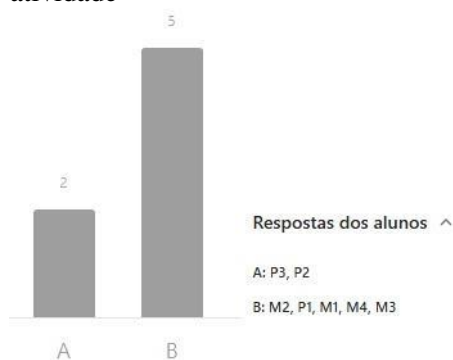
Figura 40 - Sona da terceira atividade



Fonte: arquivo próprio (2025).

Na quarta atividade, conforme análise *a priori*, para o item 1, esperávamos que a maioria dos docentes não sentissem tantas dificuldades na construção, particularmente os de matemática, marcando a opção B. Conforme demonstrado na Figura 41, os docentes P2, P3 indicaram sim para as dificuldades enquanto os docentes P1, M1, M2, M3, M4 indicaram não para as dificuldades durante esta atividade.

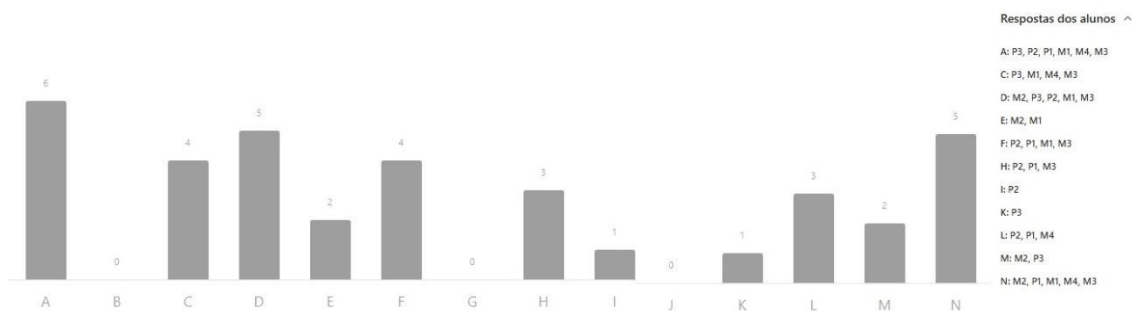
Figura 41 - Item 1 da quarta atividade



Fonte: arquivo próprio (2025).

No item 2 (Figura 42), contávamos que os conteúdos percebidos fossem as opções A, C, D, F, H, L e N, com ênfase na percepção do conteúdo de simetrias nas opções D, F e N.

Figura 42 - Item 2 da quarta atividade

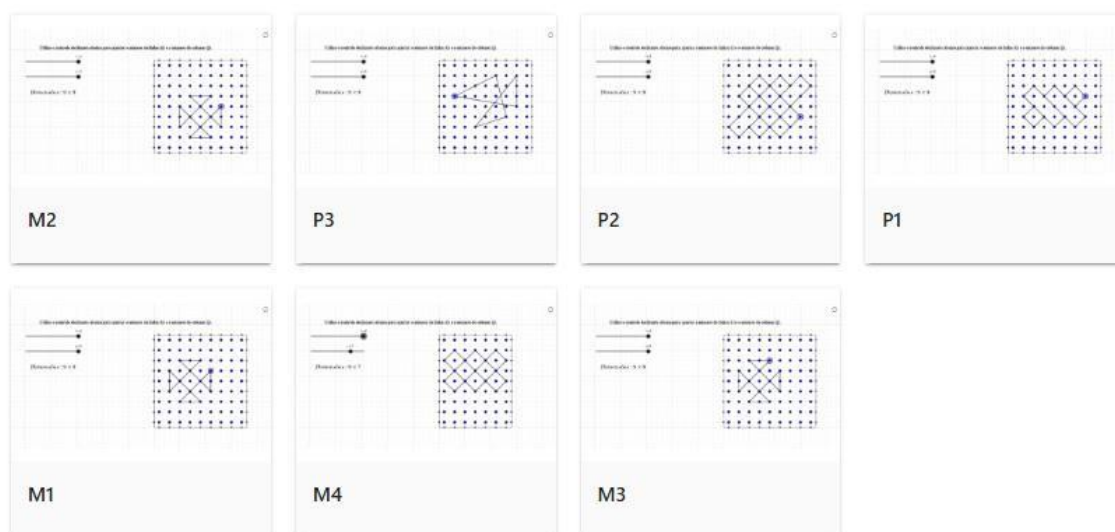


Fonte: arquivo próprio (2025).

Constatamos que a maioria dos participantes fez a construção¹⁷ de forma muito semelhante aos *sona* indicados. Houve muita utilização do comando “desfazer” para recomençar, quando percebiam destoar do desenho que escolheram (Figura 43). Na avaliação de dificuldades, apenas dois docentes de pedagogia relataram problemas: um utilizou o smartphone e a tela não colaborou, e o segundo não se atentou para a possibilidade de outras tentativas, caso utilizasse o botão “desfazer”. Portanto, como prevíamos, houve problemáticas na aplicação com participantes no modo remoto.

Quanto às indicações dos conteúdos percebidos nesta prática, tivemos E, I, K e M não previstos, já as opções que indicam simetrias apareceram mais expressivas (14 marcações). Com isso, a maioria dos objetivos da quarta atividade foram alcançados.

Figura 43 - *Sona* da quarta atividade

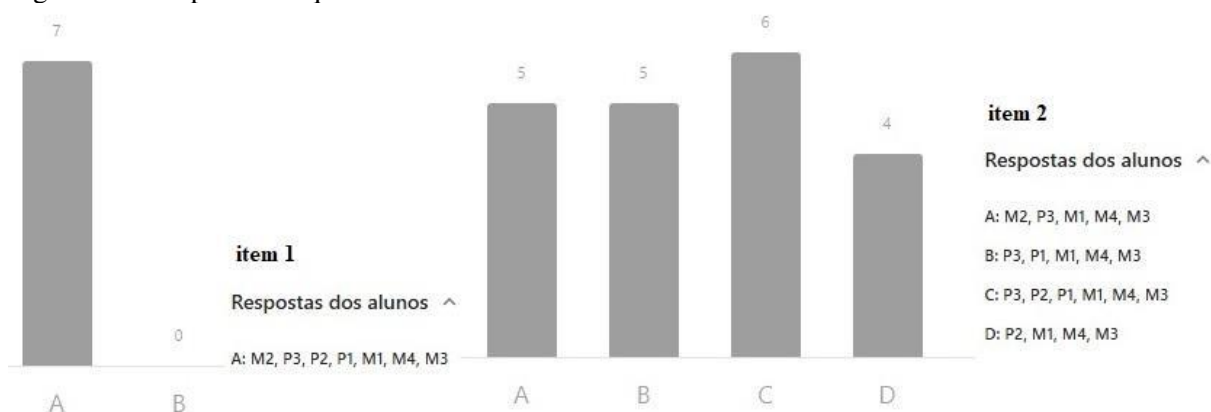


Fonte: arquivo próprio (2025).

Na quinta atividade (Figura 44), segundo a análise *a priori*, para o item 1, confiávamos que os docentes já haviam percebido a presença marcante do objeto do conhecimento de simetrias no decorrer das atividades anteriores, marcando a opção A. No item 2, acreditávamos que a maioria dos participantes iria identificar corretamente todos os tipos de simetria no *lusona* “caminho de Deus”.

¹⁷ Disponível em: https://youtu.be/FMDDCw4XAU8?si=GLkGtcsxIiop_hRi.

Figura 44 - Respostas da quinta atividade



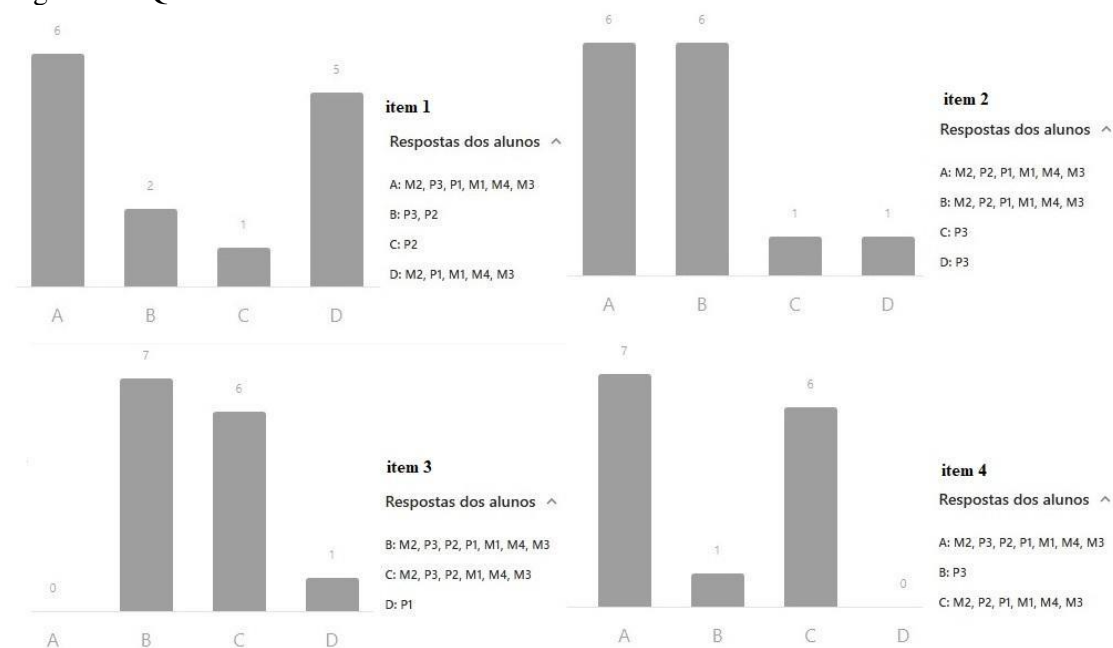
Fonte: arquivo próprio (2025).

Percebemos o desconhecimento dos participantes quanto à relevância das simetrias para o povo *tchokwe* e no que se refere à Geometria Sona. Diante da leitura do texto, notamos reflexões a partir da análise do *lusona* “caminho de Deus” e da história dos *tchokwe* para o princípio do mundo.

Alguns docentes se expressaram por meio de um comparativo com a história do princípio do mundo que eles acreditam, de acordo com suas crenças. Além disso, todos assumiram perceber a conexão do conteúdo de simetrias a partir dos desenvolvimentos anteriores, e identificaram todos os tipos de simetrias presentes no *lusona* “caminho de Deus”. Dessa forma, atingimos os objetivos da quinta atividade.

Na sexta atividade, em conformidade com a análise *a priori*, presumíamos que os docentes acertassem a maioria dos itens do quiz sobre os tipos de simetrias (Figura 45). Com isso, indicaria no item 1 as opções A e D; no item 2, as opções A e B; no item 3, as opções B e C; e no item 4, as opções A e C.

Figura 45 - Quiz da sexta atividade



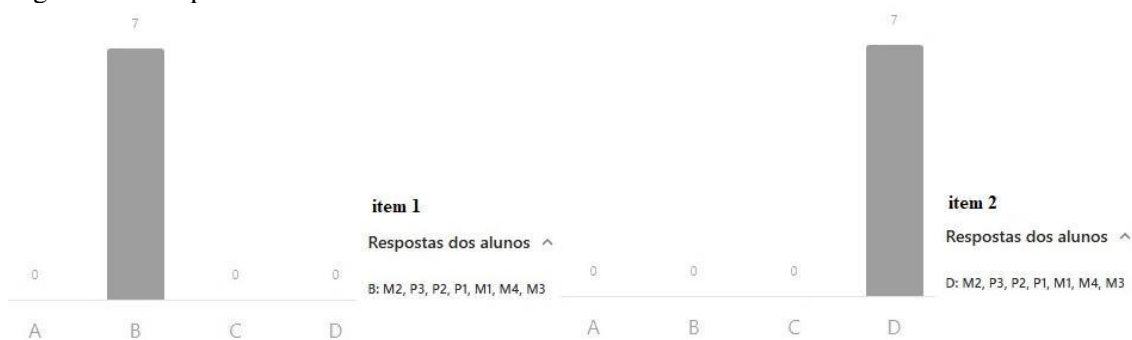
Fonte: arquivo próprio (2025).

Nessa etapa, conseguimos formalizar o conteúdo de simetrias, conforme conceito moderno reconhecido pelos docentes, conectando a teoria com a prática realizada nas construções dos *sona*. Os docentes interagiram com as animações referentes a cada tipo de simetria no GeoGebra, constatando eixos e equidistância dos pontos, tanto nos *sona* quanto nas redes de referência. Também identificaram, no quiz, características das simetrias axial, axial dupla, central e rotacional, conforme abordagem da exposição teórica, acertando quase sua totalidade.

Contudo, o objetivo não era avaliar acertos e erros, pois são professores que conhecem bem esse conteúdo, mas, sim, mostrar possibilidades de conexão desse conteúdo com a Geometria Sona. No geral, os docentes gostaram desse momento de interação teórica e dinâmica, para apresentarem as definições, pois ali já enxergavam a representatividade e importância daquelas figuras para além do objeto matemático. Assim sendo, conseguimos alcançar os objetivos da sexta atividade.

Na sétima atividade, esperávamos, de acordo com a análise *a priori*, que os docentes acertassem aos questionamentos sem apresentar maiores dificuldades, conforme a Figura 46, indicando as opções B no item 1 e D no item 2. Também acreditávamos que traçariam os eixos no momento da investigação, de acordo com suas respostas.

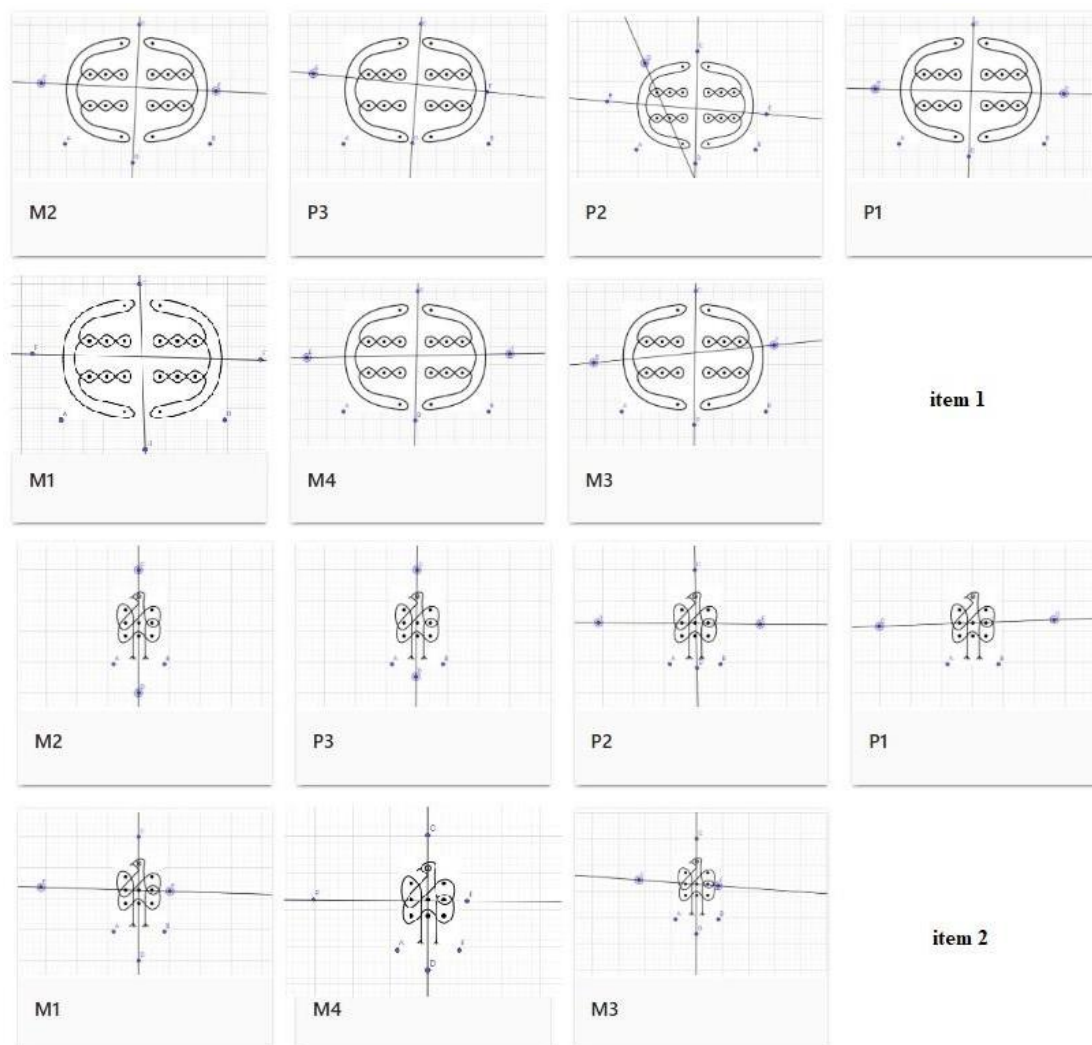
Figura 46 - Respostas da sétima atividade



Fonte: arquivo próprio (2025).

Com essa atividade, percebemos que os docentes puderam validar algumas das experiências práticas e teóricas, nas quais foram expostos ao longo da sequência didática. Conseguiram identificar a existência ou não de simetrias nos *sona* indicados, traçando os eixos para justificar suas respostas (Figura 47). Todos realizaram essa etapa, porém tivemos problemáticas na utilização dos comandos do *software* GeoGebra por parte de alguns docentes. Uns justificaram que os eixos não ficaram tão “certos” (horizontais, verticais ou perpendiculares), devido ao fato da tela pequena do celular que utilizaram; já outro participante relatou que deixou um eixo a mais, pois não conseguiu apagar.

Figura 47 - Sona da sétima atividade



Fonte: arquivo próprio (2025).

No geral, todos acertaram e demonstraram suas tentativas. Vale ressaltar que mesmo clicando numa opção errada, havia a possibilidade de tentar novamente, conforme demonstra a Figura 48. Reforçamos que as questões objetivas não pretendem analisar se o participante sabe ou não esse conteúdo. Dessa maneira, conquistamos o objetivo proposto na sétima atividade.

Figura 48 - Flexibilidade de tentativas

Assinale a sua resposta aqui	Assinale a sua resposta aqui
A <input type="checkbox"/> Axial	A <input type="checkbox"/> Axial
B <input type="checkbox"/> Axial dupla e central	B <input checked="" type="checkbox"/> Axial dupla e central ✓ CORRETO
C <input checked="" type="checkbox"/> Rotacional ✗ ERRADO	C <input type="checkbox"/> Rotacional
D <input type="checkbox"/> Não há simetria	D <input type="checkbox"/> Não há simetria
✗ Oops! Sua resposta está errada.	✓ Muito bem! Sua resposta está correta.
TENTAR NOVAMENTE	

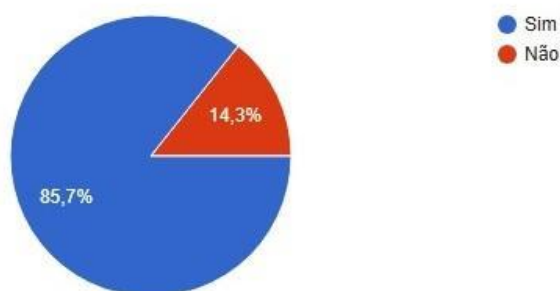
Fonte: arquivo próprio (2025).

4.5 ANÁLISE DO QUESTIONÁRIO FINAL

Com o intuito de analisar quais as opiniões dos docentes participantes dessa pesquisa após o contato com as situações didáticas, foi elaborado um questionário final. Esse instrumento de coleta de dados foi composto por dez questões, sendo quatro abertas e seis fechadas. As questões abordam os seguintes pontos: viabilidade, aplicação pessoal, dificuldades, engajamento, complementaridade, atualidade, recursos, impressões gerais, melhorias e possibilidades de expansão.

Todos os sete docentes participantes da pesquisa responderam a todas as questões em momento posterior à aplicação da sequência didática. Nesse viés, as respostas foram coletadas por meio de formulário *on-line* via Google Forms e examinadas a seguir. Na primeira questão, conforme Gráfico 10, indagamos se os docentes estariam de acordo com a utilização da Geometria Sona nas aulas de Matemática no Brasil. Com isso, 85,7%, equivalente a seis docentes, responderam “sim”, e 14,3%, equivalente a um docente, respondeu “não”.

Gráfico 10 - Uso da Geometria Sona
7 respostas

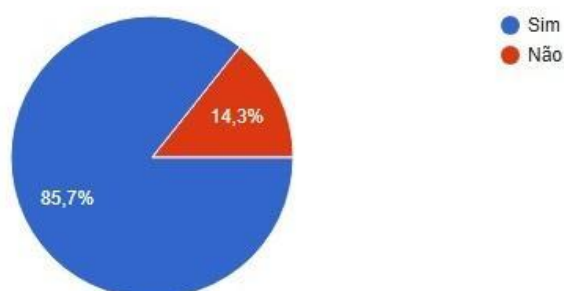


Fonte: Google Forms (2025).

A segunda questão questionava se os docentes utilizariam, em suas aulas de matemática, os aprendizados adquiridos, a partir do contato com a sequência didática desenvolvida nesta pesquisa. De acordo com a Gráfico 11, um docente (14,3%) respondeu que não usaria, e seis docentes (85,7%) afirmaram que usariam esses conhecimentos adquiridos nas próprias aulas.

Gráfico 11 - Adoção da prática

7 respostas



Fonte: Google Forms (2025).

Na terceira questão, solicitamos aos docentes que descrevessem quais possíveis dificuldades de utilização destas situações didáticas eles teriam na sua realidade escolar atual. Agrupamos seus relatos no Quadro 28. Dentre os docentes, apenas dois relataram não ter dificuldades, e os demais citaram a problemática da superlotação nas salas de aulas, a falta de recursos tecnológicos e carência de apoio pedagógico, a necessidade de ampliar o conteúdo e a dificuldade com os recursos necessários para a prática dos desenhos.

Quadro 28 - Dificuldades de implementação

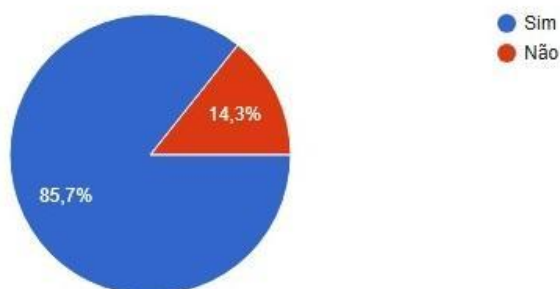
QUAIS DIFICULDADES DE UTILIZAÇÃO DESTAS SITUAÇÕES DIDÁTICAS VOCÊ TERIA NA SUA REALIDADE ESCOLAR ATUAL?
Nenhuma.
Nenhuma.
Salas muitos cheias.
Turmas cheias.
A disponibilidade de computadores.
Ampliar o conteúdo! Apoio pedagógico!
Fazer as sonas na areia ou no Geogebra pode ser difícil. O primeiro pela dificuldade de levar uma grande quantidade de areia para a sala de aula. O segundo pela falta de acesso à tecnologia.

Fonte: elaboração própria (2025).

A quarta questão investigava se a sequência didática serviria de estímulo para despertar o interesse e o engajamento nas aulas de matemática. Dentre os participantes, 85,7%, equivalente a seis docentes, concordaram, e 14,3%, (um docente) não concordou (Gráfico 12).

Gráfico 12 - Estímulo e engajamento

7 respostas

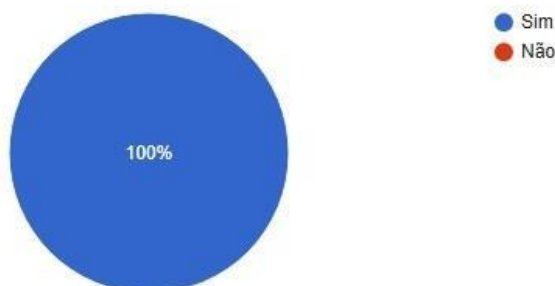


Fonte: Google Forms (2025).

Na quinta questão, os docentes responderam se a sequência didática oferece recursos que contribuem com a ensino e a aprendizagem do conteúdo de simetrias, na qual foi unânime as sete respostas “sim”, correspondendo a 100% (Gráfico 13). Portanto, houve unanimidade em relação à sequência oferecer recursos que complementam e contribuem para o ensino e a aprendizagem de simetrias.

Gráfico 13 - Contribuição para o ensino de simetrias

7 respostas

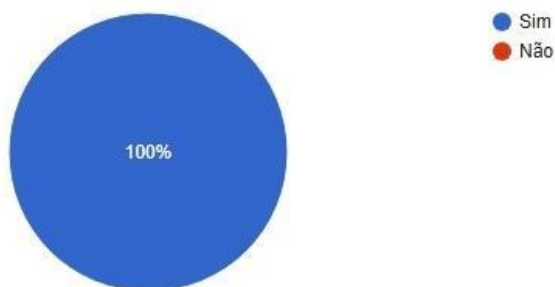


Fonte: Google Forms (2025).

Na sexta questão, indagamos se as situações didáticas apresentadas nesta pesquisa atendem às perspectivas descritas pelo ensino de matemática nos dias atuais (Gráfico 14). Todos os sete docentes concordaram que sim, o equivalente a 100%.

Gráfico 14 - Alinhamento com perspectivas atuais

7 respostas

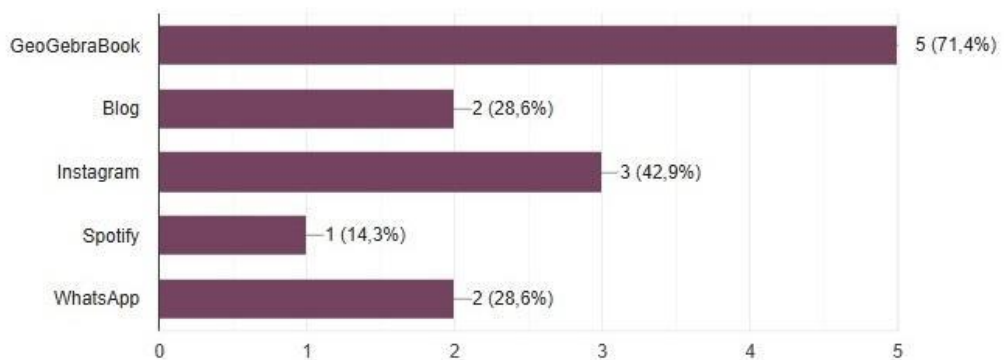


Fonte: Google Forms (2025).

Na sétima questão, investigamos acerca dos recursos utilizados para apresentar a temática desta pesquisa juntamente com a sequência didática, bem como quais os mais acessados pelos docentes (Gráfico 15). Nesse caso, os participantes poderiam responder mais de uma opção. O GeoGebraBook foi o mais acessado, com o equivalente a 71,4% das respostas; em segundo lugar, o Instagram, com 42,9%; o Blog e o WhatsApp tiveram 28,6% cada; e, por último, o Spotify foi o menos acessado, com 14,3%.

Gráfico 15 - Recursos acessados

7 respostas



Fonte: Google Forms (2025).

No oitavo questionamento, os docentes descreveram suas impressões gerais sobre a sequência didática. Agrupamos suas respostas, como demonstrado no Quadro 29. A partir das sete respostas, foi possível perceber que a sequência didática remete à valorização de saberes de culturas não hegemônicas, proporciona aprendizagem lúdica e ajuda no combate ao racismo. Nessa perspectiva, um docente denominou como “interessante”, mas expressou dúvidas e preocupação quanto à sua aplicabilidade, em decorrência da carga horária de trabalho, dos materiais envolvidos e do contexto social dos estudantes.

Quadro 29 - Impressão geral

(continua)

<p>COMO PROFISSIONAL DA ÁREA DE MATEMÁTICA/PEDAGOGIA, QUAL É A SUA IMPRESSÃO GERAL SOBRE ESSA SEQUÊNCIA DIDÁTICA AO TRAZER UMA ABORDAGEM DA GEOMETRIA SONA DE ANGOLA COMO POSSIBILIDADE PARA O ENSINO DO CONTEÚDO DE SIMETRIAS, CONSIDERANDO ASPECTOS ÚTEIS E VALIOSOS PARA APRENDIZAGEM DE MATEMÁTICA E FORMAÇÃO SOCIAL DOS ESTUDANTES?</p>
<p>Essa perspectiva é importante, pois visa reconhecer e valorizar saberes matemáticos de culturas não hegemônicas, rompendo com a visão eurocêntrica que domina o ensino tradicional da matemática.</p>
<p>A sequência além de trabalhar com o aspecto lúdico, que facilita o processo de aprendizagem, coloca em evidência a cultura negra, ajudando na valorização desta cultura e no combate ao racismo.</p>

Quadro 29 - Impressão geral

(conclusão)

COMO PROFISSIONAL DA ÁREA DE MATEMÁTICA/PEDAGOGIA, QUAL É A SUA IMPRESSÃO GERAL SOBRE ESSA SEQUÊNCIA DIDÁTICA AO TRAZER UMA ABORDAGEM DA GEOMETRIA SONA DE ANGOLA COMO POSSIBILIDADE PARA O ENSINO DO CONTEÚDO DE SIMETRIAS, CONSIDERANDO ASPECTOS ÚTEIS E VALIOSOS PARA APRENDIZAGEM DE MATEMÁTICA E FORMAÇÃO SOCIAL DOS ESTUDANTES?
Interessante, mas tenho dúvidas quanto à sua aplicabilidade tenho em vista a carga horária do professor e a exigência de trabalhar materiais específicos além disso, o contexto social onde os alunos estão inseridos.
A principal questão é que essa sequência didática torna o ensino mais dinâmico e voltado para a realidade do aluno!
Tornar lúdica a aprendizagem dos conteúdos sendo mais atrativo aos estudantes.
É uma boa abordagem.
Faz com que os estudantes consiga perceber a presença da matemática em um contexto novo, nesse caso através de desenhos feitos na areia e realizados pelos angolanos.

Fonte: elaboração própria (2025).

A nona questão buscou sugestões para melhoramento da sequência didática. Os docentes responderam conforme o apresentado no Quadro 30. As sugestões incluíram adicionar exercícios específicos de simetria, trabalhar a valorização cultural de outros povos, inserir a sequência numa visão holística/multidisciplinar e, talvez, introduzir a atividade com GeoGebra logo após a apresentação da temática. Alguns docentes não sugeriram mudanças.

Quadro 30 - Sugestões de melhoria

COMO VOCÊ MELHORARIA ESTA SEQUÊNCIA DIDÁTICA?
Utilizaria o mesmo modelo
Dar um ponto e pedir que encontrem o simétrico em relação a algum eixo.
Trabalhar a valorização cultural de outros povos, no passado, vistos como submissos.
Acredito que a sequência didática é muito dinâmica e completa, mas sempre é bom partir do princípio de que ela deve tá inserida em uma visão holística! Assim, o professor consegue tornar-la multidisciplinar.
Não acrescentaria mais nada
Não mudaria
Como os estudantes gostam muito de utilizar a tecnologia eu iria fazer a 4º atividade (sona no geogebra) logo após a apresentação da geometria sona, seria um teste, mas creio que a sequência apresentada é a mais adequada, porque os alunos têm a oportunidade de vivenciar todo o processo sequência

Fonte: elaboração própria (2025).

Na última questão, perguntamos aos docentes quais outros conteúdos do ensino fundamental eles gostariam de ver em sequências didáticas futuras com essa abordagem, a partir da Geometria Sona de Angola. Foram indicados conteúdos de aritmética (múltiplos e divisores) e assuntos que possam ser trabalhados de modo multidisciplinar, dialogando com história, filosofia e arte.

Em resumo, a análise do questionário final indica uma avaliação predominantemente favorável da sequência didática por parte dos docentes. Estes a consideraram relevante, engajadora e alinhada às necessidades atuais do ensino, apesar de apontarem desafios práticos para sua implementação.

5 CONSIDERAÇÕES FINAIS

Em síntese, esta pesquisa rompe com a lógica eurocêntrica e cartesiana que, historicamente, permeia o ensino de matemática, apresentando e valorizando conhecimentos matemáticos de povos não europeus ao questionar: como um ecossistema digital pode potencializar o ensino de matemática na perspectiva decolonial por meio de situações didáticas? Para tanto, desenvolveu um ecossistema digital que oferece um caminho promissor para abordar a decolonialidade no currículo de matemática, promovendo uma educação mais justa, inclusiva e culturalmente relevante.

As situações didáticas criadas sob a óptica decolonial foram amplamente bem-sucedidas em alcançar seus objetivos, apesar de algumas dificuldades encontradas durante a fase de experimentação, devido a diversos desafios logísticos, como evasão de estudantes, turmas fechadas, docentes desligados, paralisações, greve e incompatibilidade de horários. Visto isso, o uso de um ecossistema digital facilitou a aplicação das atividades, acomodando diferentes restrições de tempo e espaço dos sujeitos envolvidos. Ademais, a abordagem permitiu que os docentes se engajassem ativamente com o material, explorassem conhecimentos prévios, desenvolvessem estratégias para a construção dos *sona* e refletissem sobre suas práticas de ensino.

Nesse contexto, a análise dos dados da experimentação expôs que há dificuldades em vários aspectos, de modo que cabe destacar, principalmente, o desconhecimento da temática decolonial. Nas conclusões, revelou-se que o ecossistema digital desenvolvido tem o potencial de repensar e transformar o ensino de matemática, integrando formas de conhecimento e práticas matemáticas de outras culturas. Além disso, potencializa a valorização de saberes não hegemônicos, proporciona aprendizagem lúdica e auxilia no combate ao racismo. Embora os docentes tenham apontado desafios práticos para a implementação na escola com suas turmas, eles consideraram a proposta relevante, engajadora e alinhada às necessidades atuais do ensino de matemática.

Quanto à relevância e aos impactos significativos, observamos pioneirismo e inovação, pois o estudo mostrou um campo de pesquisa emergente e com poucos trabalhos desenvolvidos no Brasil, com foco no ensino de matemática na perspectiva decolonial e a utilização de ecossistemas digitais. Nesse sentido, vale ressaltar que as revisões sistemáticas da literatura confirmaram a escassez de pesquisas nessas áreas, especialmente a quase inexistência de trabalhos sobre ecossistemas digitais no ensino de matemática na educação básica. Isso posiciona o trabalho como um precursor e uma fonte valiosa para futuras

investigações. Destacamos, ainda, a democratização e acessibilidade dos recursos utilizados como base para o ecossistema digital, haja vista que o acesso aos materiais pedagógicos desenvolvidos é livre e permite colaboração em rede.

Faz-se necessário ressaltar que este estudo, a partir da formação de professores que serão multiplicadores, buscou provocar um impacto social e local, a partir de melhorias para o ensino de matemática e a formação social na comunidade de Valéria, por muitas vezes estereotipada sobre as capacidades dos seus moradores. Isso foi feito com o intuito de demonstrar a importância de uma educação que considera o espaço social e cultural, bem como promove empoderamento, pertencimento e respeito às identidades locais.

Como lacunas, identificamos a escassez de trabalhos anteriores, o que indica que o campo é muito novo e que o estudo explorou um território pouco pesquisado, como supramencionado. Enquanto limitação, percebemos que a aplicação da sequência didática, mediante oficinas pedagógicas com os docentes, foi um passo importante, porém acreditamos no alto impacto de uma aplicação direta com os estudantes na sala de aula.

Diante disso, sugerimos, para trabalhos futuros, que as sequências didáticas sejam expandidas e aprofundadas, abordando outros conteúdos presentes no currículo de matemática da educação básica, buscando conexões com etnomatemáticas diversas de outras culturas. Assim, propomos adaptação para diferentes contextos e níveis de ensino, acolhendo diferentes realidades escolares: escolas rurais, comunidades quilombolas ou indígenas nos níveis fundamental, médio ou Educação de Jovens e Adultos.

Além disso, cabe citar a possibilidade de implementação de cursos de formação continuada para professores de matemática em escala mais ampla, focando na perspectiva decolonial e no uso de ecossistemas digitais: cursos on-line, oficinas presenciais e criação de materiais didáticos específicos. Ainda, podemos citar a criação de comunidades de prática entre professores interessados em matemática decolonial e tecnologias digitais, promovendo a troca de experiências, a colaboração na criação de materiais e o aprendizado mútuo.

Desse modo, a contribuição para o campo da Educação Matemática é percebida na integração das correntes teóricas: etnomatemática, decolonialidade, ecossistemas digitais, Teoria das Situações Didáticas e engenharia didática. Portanto, inferimos a partir dos resultados da pesquisa que esta dissertação e seu arcabouço teórico-prático diverso possam ventilar aprisionamentos epistêmicos, assim como os produtos educacionais deixados como legado e os resultados e discussões geradas até aqui possam permitir inspirar novas pesquisas que promovam uma educação matemática libertadora, crítica e afetuosa.

REFERÊNCIAS

ADICHIE, C. N. **O Perigo de uma História Única**. Tradução de Julia Romeu. São Paulo: Companhia das Letras, 2019. Título original: *The Danger of the Single Story*.

ALBUQUERQUE, A. C. Por uma reflexão sobre a organização e representação de conceitos decoloniais na América Latina: O pensamento de Aníbal Quijano à luz da Análise de Domínio. **Encontros Bibli**, Florianópolis, v. 28, n. Dossie Especial, p. 1-21, 2023. Disponível em: <https://periodicos.ufsc.br/index.php/eb/article/view/92960>. Acesso em: 13 mai. 2025.

ALMOULOUD, S. A. **Fundamentos da didática da matemática**. Curitiba: Editora UFPR, 2007. v. 1.

ANDRÉ. O controle dos corpos e dos saberes. Entrevista com Walter Mignolo. Tradução André Langer. **Revista IHU**, São Leopoldo, jul. 2014. Disponível em: <http://www.ihu.unisinos.br/noticias/533148-o-controle-dos-corpos-e-dos-saberes-entrevista-com-walter-mignolo> Acesso em: 28 maio 2025.

ARTIGUE, M. **Engenharia Didática**. In: BRUN, J. *Didática das Matemáticas*. Lisboa: Instituto Piaget, 1996.

BALLESTRIN, L. América Latina e o giro decolonial. **Revista Brasileira de Ciência Política**, Brasília, DF, n. 11, p. 89-117, 2013. Disponível em: <https://periodicos.unb.br/index.php/rbcp/article/view/2069>. Acesso em: 14 maio 2025.

BAUMAN, Z. **Comunidade: a busca por segurança no mundo atual**. Rio de Janeiro: Jorge Zahar, 2003.

BRASIL. Ministério da Educação. **Base Nacional Comum Curricular**. Brasília, DF: MEC, 2018. Disponível em: http://basenacionalcomum.mec.gov.br/images/BNCC_EI_EF_110518_versaofinal_site.pdf. Acesso em: 9 jul. 2024.

BRASIL. Ministério da Saúde. Resolução nº 466, de 12 de dezembro de 2012. **Diário Oficial da União**: seção 1, Brasília, DF, 13 jun. 2013. Disponível em: <https://www.gov.br/conselho-nacional-de-saude/pt-br/atos-normativos/resolucoes/2012/resolucao-no-466.pdf/view>. Acesso em: 4 nov. 2024.

BROUSSEAU, G. **Introdução ao Estudo das Situações Didáticas**: conteúdos e métodos de ensino. São Paulo: Ática, 2008.

CASTRO-GOMEZ, S.; GROSFUGUEL, R. Giro decolonial, teoria crítica y pensamiento heterárquico. In: CASTRO-GOMEZ, S.; GROSFUGUEL, R. (org.). **El giro decolonial**: Reflexiones para una diversidad epistémica más allá del capitalismo global. Bogotá: Universidad Javeriana-Instituto Pensar, 2007. p. 9-23.

COUTO, L. P.; JOVINO, I. S. Colonialidade do ser. In: LANDULFO, C; MATOS, D. (org). **Suleando conceitos em linguagens**: decolonialidades e epistemologias outras. Campinas: Pontes Editores, 2022, p. 77-82.

D'AMBROSIO, U. **Educação matemática**: da teoria à prática. 23. ed. Campinas: Papirus, 2012.

D'AMBROSIO, U. **Etnomatemática**: elo entre as tradições e a modernidade. 2. ed. Belo Horizonte: Autêntica, 2005.

DANTE, L. R. **Teláris Essencial**: Matemática: 6º ano. São Paulo: Ática, 2022. (Teláris Essencial Matemática).

DOURADO, S.; RIBEIRO, E. Metodologia qualitativa e quantitativa. *In*: BATISTA, M. C.; MAGALHÃES JÚNIOR, C. A. O. **Metodologia da pesquisa em educação e ensino de ciências**. Maringá: Gráfica e Editora Massoni, 2021. p. 14-34.

DUSSEL, E. Europa, modernidade e eurocentrismo. *In*: LANDER, Edgardo (org.). **A colonialidade do saber - eurocentrismo e ciências sociais**: perspectivas latinoamericanas. Buenos Aires: Clacso, 2005. p. 24-32. (Coleção Sur Sur).

DUSSEL, E. **Filosofia da libertação na América Latina**. Tradução Luiz João Gaio. Rio de Janeiro: Edições Loyola, 1986.

GIRALDO, V.; FERNANDES, F.; MATOS, D.; QUINTANEIRO, W. Formação de professores para ensinar matemática em uma perspectiva decolonial. *In*: TRALDI, A.; TINTI, D. S.; RIBEIRO, R. M. (org.). **Formação de Professores que Ensinam Matemática**: Processos, Desafios e Articulações com a Educação Básica. São Paulo: SBEM-SP, 2020. p. 13-42. Disponível em: https://www.researchgate.net/publication/367990565_A_Licenciatura_em_Matematica_do_I_MEUSP_e_a_formacao_de_professor_para_a_Educacao_Basica. Acesso em: 20 ago. 2024.

FERREIRA, D. M. M.; MACHADO, L. I. Colonialidade do saber. *In*: LANDULFO, C; MATOS, D. (org.). **Suleando conceitos em linguagens: decolonialidades e epistemologias outras**. Campinas: Pontes Editores, 2022. p. 67-74.

FREIRE, P. **A importância do ato de ler**: em três artigos que se completam. São Paulo: Cortez, 1989.

FURNIEL, A. C. da M.; MENDOÇA, A. P. B.; SILVA, R. M. **Recursos Educacionais Abertos: Conceitos e Princípios**: [Guia sobre Recursos Educacionais Abertos] Apresenta os conceitos, princípios e práticas sobre Recursos Educacionais Abertos. Rio de Janeiro: Fiocruz, 2020. Disponível em: <https://campusvirtual.fiocruz.br/portal/guiarea/assets/files/Guia1.pdf>. Acesso em: 16 ago. 2024.

GALVÃO, M. C. B.; RICARTE, I. L. M. Revisão Sistemática da Literatura: conceituação, produção e publicação. **Logeion: Filosofia da Informação**, Rio de Janeiro, v. 6, n. 1, p. 57-73, 2019. DOI: 10.21728/logcion.2019v6n1. Disponível em: <https://revista.ibict.br/fiinf/article/view/4835>. Acesso em: 5 ago. 2024.

GERDES, P. **Etnomatemática**: reflexões sobre Matemática e Diversidade Cultural. Ribeirão: Edições Humus, 2007.

GERDES, P. **Geometria Sona de Angola**: Explorações educacionais e matemáticas de desenhos africanos na areia. Morrisville NC: Lulu, 2014. v. 2.

GERDES, P. **Geometria Sona de Angola**: Matemática numa tradição africana. Morrisville NC: Lulu, 2008. v. 1.

GIL, A. C. **Métodos e técnicas de pesquisa social**. 5. ed. São Paulo: Atlas, 1999.

GIRALDO, V.; MATOS, D.; QUINTANEIRO, W. Por Matemática(s) Decoloniais: vozes que vêm da escola. **Bolema: Boletim de Educação Matemática**, v. 35, n. 70, p. 877-902, maio 2021. Disponível em:

<https://www.scielo.br/j/bolema/a/QgtVSW8WMR833G4qWtySDhG/?format=pdf&lang=pt>. Acesso em: 21 abr. 2025.

HON, G.; GOLDSTEIN, B. R. **From Summetria to Symmetry**: The Making of A Revolutionary Scientific Concept. New York: Springer-Verlag, 2008.

JESUS, P. C. C.; VAZ, D. A. F. Uma Sequência Didática para o Ensino da Matemática com o Software Geogebra. **Revista de Ciências Ambientais e Saúde (EVS)**, Goiânia, v. 41, n. 1, p. 59-75, 2014. DOI: 10.18224/est.v41i1.3365. Disponível em:

<https://seer.pucgoias.edu.br/index.php/estudos/article/view/3365>. Acesso em: 6 jul. 2024.

LACERDA, J. R. Geometria Sona: situações didáticas decoloniais. **GeoGebra**, [2024]. Disponível em: <https://www.geogebra.org/m/vrwz946k>. Acesso em: 20 fev. 2025.

LACERDA, J. R.; SAID, T. M. S. O Ensino de Química e de Matemática: uma questão de raça e gênero. In: PINHEIRO, B.; ROSA, K. **Descolonizando saberes**: a lei 10639/2003 no ensino de ciências. São Paulo: Livraria da Física. 2022. p. 157-173. v. 2.

PINHEIRO, B; ROSA, K. **Descolonizando saberes**: a lei 10639/2003 no ensino de ciências. São Paulo: Livraria da Física. 2022. v. 2.

LACERDA, J. R.; MAGALHÃES, A. R. Ensino de matemática na perspectiva decolonial na educação básica: uma revisão sistemática. In: CONGRESSO NACIONAL DE EDUCAÇÃO, 10., 2024a, Campina Grande. **Anais [...]**. Campina Grande: Realize Editora, 2024a.

Disponível em: <https://editorarealize.com.br/artigo/visualizar/112680>. Acesso em: 29 abr. 2025.

LACERDA, J. R.; MAGALHÃES, A.R. Ecosistemas digitais no ensino de matemática na educação básica: uma revisão sistemática. In: CONGRESSO NACIONAL DE EDUCAÇÃO, 10., 2024a, Campina Grande. **Anais [...]**. Campina Grande: Realize Editora, 2024b.

Disponível em: <https://editorarealize.com.br/artigo/visualizar/113660>. Acesso em: 29 abr. 2025.

LANDULFO, C. Currículo e decolonialidade. In: LANDULFO, C; MATOS, D. (org). **Suleando conceitos em linguagens**: decolonialidades e epistemologias outras. Campinas: Pontes Editores, 2022. p. 95-102.

LEÃO, J. A. C. **Saber brincante**: cosmovisão e ancestralidade como processo educativo. 2011. 334 f. Tese (Doutorado em Educação) – Faculdade de Educação, Universidade Federal da Bahia, Salvador, 2011.

LÉVY, P. **As Tecnologias da Inteligência**: O futuro do pensamento na era da informática. São Paulo: Editora 34, 2004.

MAGALHÃES, A. R. **Mapas conceituais digitais como estratégia para o desenvolvimento da metacognição no estudo de funções**. Tese de Doutorado. Programa de Pós-Graduação em Educação Matemática. PUC - São Paulo, 2009. Disponível em: http://www.pucsp.br/pos/edmat/do/MAGALHAES_andre_ricardo.html. Acesso em: 28 abr. 2024.

MARTINS, D. M. B. A tessitura intersubjetiva dos entre-lugares: o que pode um grupo? **Realis – Revista de Estudos AntiUtilitaristas e PosColoniais**, Recife, v. 1, n. 1, jan./jun. 2011. Disponível em: <https://periodicos.ufpe.br/revistas/index.php/realis/article/view/8730>. Acesso em: 28 mai. 2025.

MEDEIROS, A. P. M. de.; MEDEIROS, L. G. F. de. SANTOS, R. M. dos. A Etnomatemática Decolonial de Paulus Gerdes. **Mosaico - Revista Multidisciplinar de Humanidades**, Vassouras, v. 14, n. 2, p. 79-90, maio/ago. 2023.

MENDES, L. O. R.; PEREIRA, A. L. Revisão Sistemática na área de Ensino e Educação Matemática: análise do processo e proposição de etapas. **Educ. Matem. Pesq.**, São Paulo, v. 22, n. 3, p. 196-228, 2020. Disponível em: <https://revistas.pucsp.br/index.php/emp/article/view/50437>. Acesso em: 18 maio 2024.

MIGNOLO, Walter. **Desobediencia epistémica**: retórica de la modernidad, lógica de la colonialidad y gramática de la descolonialidad. Argentina: Ediciones del Signo, 2010.

MORIN, E. **Os setes saberes necessários à educação do futuro**. Tradução de Catarina Eleonora F. Silva e Jeanne Sawaya. 2. ed. São Paulo: Cortez, 2011.

MOREIRA, P. C.; DAVID, M. M. Academic mathematics and mathematical knowledge needed in school teaching practice: Some conflicting elements. **Journal of Mathematics Teacher Education**, v. 11, n. 1, p. 23-40, fev. 2008. Disponível em: https://www.researchgate.net/publication/227129824_Academic_mathematics_and_mathematical_knowledge_needed_in_school_teaching_practice_Some_conflicting_elements. Acesso em: 27 abr. 2025.

MOREIRA, J. A. Pedagogia 2.0 na web social e o seu impacto no autoconceito de estudantes de pós-graduação. **Revista da FAEBA - Educação e Contemporaneidade**, Salvador, v. 24, n. 44, p. 83-95, 2015. DOI: 10.21879/faeaba2358-0194.2015.v24.n44.p83-95. Disponível em: <https://revistas.uneb.br/index.php/faeaba/article/view/12096>. Acesso em: 1 jun. 2025.

MOREIRA, J. A. Reconfigurando Ecossistemas Digitais de Aprendizagem com Tecnologias Audiovisuais. **Em Rede**, v. 5, n. 1. p. 5-15, 2018. Disponível em: <https://www.aunirede.org.br/revista/index.php/emrede/article/view/305/313>. Acesso em: 24 mar. 2024.

MOTA, C. G. S.; SANTOS, D. B.; SANTOS, V. S. Cultura africana nas aulas de matemática: combatendo o racismo e a aprendizagem de conceitos matemáticos. **REVASF**, Petrolina, v. 10, n. 23, p. 390-413, dez. 2020. Disponível em: <https://www.periodicos.univasf.edu.br/index.php/revasf/article/view/1373>. Acesso em: 26 mar. 2025.

NETTO, A. A. O. **Metodologia da Pesquisa Científica**: Guia Prático para a Apresentação de Trabalhos Acadêmicos. 3. ed. Florianópolis: Visual Books, 2008.

OLIVEIRA, B. A.; ZANETTE, E. N. Recursos educacionais abertos: o livro digital na plataforma geogebra. Seminário de Integração e Socialização de Pesquisas e Práxis Pedagógica em Matemática, 1., 2020, Santa Catarina. **Anais [...]**. Santa Catarina: Unesc, 2020. Disponível em: <https://periodicos.unesc.net/ojs/index.php/seminariomat/article/view/6440>. Acesso em: 13 abr. 2024.

OLIVEIRA, M. J.; SAMPAIO, J. C. C.; SILVA, O. A. Entre e para além da literatura: um estudo da noção ‘escrivência’, de Conceição Evaristo. **Revista Nau Literária – UFRGS**, Porto Alegre, v. 17, n. 2, p. 166-194, 2021. Disponível em: <https://seer.ufrgs.br/index.php/NauLiteraria/article/view/110421/65336>. Acesso em: 27 jul. 2025.

OLIVEIRA, T. G. de; MORAIS, R. F.; SANTOS, A. C. F. dos. Entre cantos e contragolpes: subversão responsável no ensino de Matemática através da capoeira. **Revista de Estudos em Educação e Diversidade - REED**, v. 4, n. 11, p. 1-21, 2023. Disponível em: <https://core.ac.uk/download/595491515.pdf>. Acesso em: 27 abr. 2025.

ORNES, S. O resgate do Teorema Enorme. **Scientific American Brasil**, v. 13, n. 159, p. 59-65, ago. 2015.

PASQUINI, R. C. G.; BORTOLOSSI, H. J. **Simetria**: história de um conceito e suas implicações no contexto escolar. São Paulo: Editora Livraria da Física, 2015. (Série história da matemática para o ensino, v. 9)

PAULA, V. S. P. **Frações**: Referências para o ensino no 6º ano à luz da Teoria dos Campos Conceituais. 2020. 104 f. Dissertação (Mestrado em Educação, Cultura e Comunicação) - Faculdade de Educação da Baixada Fluminense, Universidade do Estado do Rio de Janeiro, Duque de Caxias, 2020. Disponível em: <https://www.btdt.uerj.br:8443/handle/1/19097>. Acesso em: 13 ago. 2024.

PESSOA, R. R. Nós de colonialidade e formação docente. *In*: LANDULFO, C; MATOS, D. (org). **Suleando conceitos em linguagens**: decolonialidades e epistemologias outras. Campinas: Pontes Editores, 2022. p. 273-282.

PINHEIRO, B. C. S. **Como ser um educador antirracista**. São Paulo: Planeta do Brasil, 2023.

PINHEIRO, B. C. S. **@Descolonizando saberes**: mulheres negras na ciência. São Paulo: Livraria da Física. 2020.

PINHEIRO, B. C. S. Educação em Ciências na Escola Democrática e as Relações Étnico-Raciais. **Revista Brasileira de Pesquisa em Educação em Ciências**, p. 329-344, 2019.

PINHEIRO, B. C. S. **História preta das coisas: 50 invenções científico-tecnológicas de pessoas negras**. São Paulo: Livraria da Física, 2021.

PINHEIRO, B. C. S.; LACERDA, L. COELHO, C. Escola decolonial. *In*: LANDULFO, C; MATOS, D. (org). **Suleando conceitos em linguagens: decolonialidades e epistemologias outras**. Campinas: Pontes Editores, 2022. p. 153-161.

POMMER, W. M. **Engenharia Didática em sala de aula: Elementos básicos e uma ilustração envolvendo as Equações Diofantinas Lineares**. São Paulo: [s. n.], 2013.

QUIJANO, A. Colonialidad del poder e clasificación social. *In*: CASTROGÓMEZ, S.; GROSGOUEL, R. **El giro decolonial: reflexiones para una diversidad epistémica más allá del capitalismo global**. Bogotá: Universidad Javeriana, 2007. p. 93-126. Disponível em: <http://observatorioedhemfoc.hospedagemdesites.ws/observatorio/wp-content/uploads/2020/09/El-giro-decolonial-1.pdf>. Acesso em: 14 maio 2025.

QUIJANO, A. Colonialidade do poder, Eurocentrismo e América Latina. *In*: LANDER, E. (org.). **A colonialidade do saber: eurocentrismo e ciências sociais**. Buenos Aires: Clacso, 2005. p. 117-142. Disponível em: https://biblioteca.clacso.edu.ar/clacso/sur-sur/20100624103322/12_Quijano.pdf. Acesso em: 13 maio 2025.

REDE ANGOLA. A arte de contar histórias em desenhos: Sona, os desenhos na areia do Tchokwe. **Rede Angola**, [2015]. Disponível em: <http://m.redeangola.info/multimedia/arte-de-contar-historias-em-desenhos/>. Acesso em: 7 ago. 2024.

REIS, D. dos S. A colonialidade do saber: perspectivas decoloniais para repensar a univers(al)idade. **Rev. Educação e Sociedade**, Campinas, v. 43, p. 1-12, 2022. Disponível em: <https://www.scielo.br/j/es/a/V4NXjqDTzVTkVLRXQyDfdyQ/?lang=pt>. Acesso em: 28 maio 2025.

RETHLEFSEN, M. L.; KIRTLEY, S.; WAFFENSCHMIDT, S.; AYALA, A. P.; MOHER, D.; PAGE, M. J.; KOFFEL, J. B. PRISMA-S: an extension to the PRISMA Statement for Reporting Literature Searches in Systematic Reviews. **Systematic Reviews**, v. 10, n. 1, 26 jan. 2021. Disponível em: <https://systematicreviewjournal.biomedcentral.com/articles/10.1186/s13643-020-01542-z/tables/>. Acesso em: 18 maio 2024.

ROSA, K.; ALVES-BRITO, A.; PINHEIRO, B. C. S. Pós-verdade para quem?: Fatos produzidos por uma ciência racista. **Caderno Brasileiro de Ensino de Física**, v. 37, n. 3, p. 1440-1468, dez. 2020. Disponível em: <https://periodicos.ufsc.br/index.php/fisica/article/view/74989/44934>. Acesso em: 15 maio 2025.

SALVADOR. **Referencial Curricular Municipal para os Anos Finais do Ensino Fundamental**. Salvador: SMED, 2025a. Disponível em: <http://educacao3.salvador.ba.gov.br/pdfs-nossa-rede/documentos-municipais/ensino->

fundamental/referencial-curricular-municipal-para-os-anos-finais-FINAL.pdf. Acesso em: 13 maio 2025.

SALVADOR. **Referencial Curricular Municipal para os Anos Iniciais do Ensino Fundamental**. Salvador: SMED, 2025b. Disponível em: http://educacao3.salvador.ba.gov.br/adm/wp-content/uploads/2018/03/Referencial-Curricular-Municipal-para-os-anos-iniciais-do-EF_versao-onli...-1.pdf. Acesso em: 13 maio 2025.

SANTOS, E. S.; SANTANA, Y. S. Colonialidade do poder. *In*: LANDULFO, C; MATOS, D. (org). **Suleando conceitos em linguagens: decolonialidades e epistemologias outras**. Campinas: Pontes Editores, 2022. p. 59-66.

SILVA, F. L. **A matemática nos pertence!**: Mobilizando saberes sobre a perspectiva decolonial, o Programa Etnomatemática e a Lei n.o 10.639/03 em um curso de formação de professores. 2023. 298 f. Dissertação (Mestrado em Educação Científica Matemática e Tecnológica) - Faculdade de Educação, Universidade de São Paulo, São Paulo, 2023. Disponível em: https://www.teses.usp.br/teses/disponiveis/48/48136/tde-04122023-124627/publico/FABIO_LOPES_DA_SILVA.pdf. Acesso em: 27 abr. 2025.

SILVA, R. S. **A Duniya sò Diagni propostas para a descolonização do didático no ensino de história, ciências da natureza e matemática no 1o ano do ensino médio**: um sentido para a origem do mundo e da vida a partir da astronomia Dogon. 2016. 382 f. Tese (Doutorado em Ensino, Filosofia e História das Ciências) - Universidade Federal da Bahia; Universidade Estadual de Feira de Santana, 2016. Disponível em: <https://repositorio.ufba.br/handle/ri/37352>. Acesso em: 13 ago. 2024.

SIMETRIA. *In*: MICHAELIS Dicionário Brasileiro da Língua Portuguesa Online. [S. l.: s. n.], 2025. Disponível em: <https://michaelis.uol.com.br/busca?r=0&f=0&t=0&palavra=simetria>. Acesso em: 8 maio 2025.

SOUZA, V. R. **Presença africana na arquitetura e na educação brasileira**: uma perspectiva decolonial sob a égide da Etnomatemática. 2021. 199 f. Tese (Doutorado em Educação Matemática) – Universidade Estadual Paulista, São Paulo, 2021. Disponível em: <https://repositorio.unesp.br/items/21ab13d8-f1b3-4cf7-bfad-340acc221f2d>. Acesso em: 13 ago. 2024.

STEWART, I. **Uma história da simetria na matemática**. Trad. Claudio Carina. Rio de Janeiro: Zahar, 2012.

SULEIMAN, A. R. Introdução ao estudo das situações didáticas: Conteúdos e métodos de ensino. **Educação: Teoria e Prática**, v. 25, n. 48, p. 200-206, 2015. DOI: 10.18675/1981-8106.vol25.n48.p200-206. Disponível em: <https://www.periodicos.rc.biblioteca.unesp.br/index.php/educacao/article/view/8935>. Acesso em: 27 ago. 2024.

TEIXEIRA, P. J. M.; PASSOS, C. C. M. **Um pouco da Teoria das Situações Didáticas (TSD) de Guy Brousseau**. *Zetetike*, Campinas, SP, v. 21, n. 1, p. 155–168, 2014. DOI: 10.20396/zet.v21i39.8646602. Disponível em:

<https://periodicos.sbu.unicamp.br/ojs/index.php/zetetike/article/view/8646602>. Acesso em: 27 ago. 2024.

TODÃO, J. S. A matemática no continente africano - Sona: desenhos matemáticos na areia. **Matemática é Fácil**, 2016. Disponível em: <https://www.matematicaefacil.com.br/2016/08/matematica-continente-africano-sona-desenhos-matematicos-areia.html>. Acesso em: 30 jun. 2024.

TODÃO, J. S. **A origem africana da matemática**. São Paulo: Editora Ananse, 2024.

VERGARA, S. C. **Projetos e relatórios de pesquisa em administração**. 3. ed. Rio de Janeiro: Atlas, 2000.

VITRUVIUS. **The Ten Books On Architecture**. Tradução: Morris Hicky Morgan. London: Humphrey Milford, 1914.

WALSH, C. Interculturalidad, plurinacionalidad y decolonialidad: las insurgencias político-epistémicas de refundar el Estado. **Tabula Rasa**, Bogotá, n. 9, p. 131-152, jul./dez. 2008.

WALSH, C. ¿Interculturalidad y (de)colonialidad? Gritos, grietas y siembras desde Abya Yala. In: DINIZ, A. G.; PEREIRA, D. A. (coord.). **Poéticas y políticas da linguagem em vias de descolonização Foz do Iguaçu**: Universidad de Integración Latinoamericana, 2017. p. 19-53.

WALSH, C. Lo pedagógico y lo decolonial: entretejiendo caminos. In: WALSH, C. (org.). **Pedagogías decoloniales: prácticas insurgentes de resistir, (re)existir y (re)vivir**. Quito: Abya Yala, 2013, p. 23-68. Disponível em: <https://agoradeeducacion.com/doc/wp-content/uploads/2017/09/Walsh-2013-Pedagog%C3%ADas-Decoloniales.-Pr%C3%A1cticas.pdf>. Acesso em: 30 jul. 2024.

APÊNDICE A - TERMO DE CONSENTIMENTO LIVRE E ESCLARECIDO



UNIVERSIDADE DO ESTADO DA BAHIA
DEPARTAMENTO DE EDUCAÇÃO - CAMPUS 1
PROGRAMA DE PÓS-GRADUAÇÃO EM GESTÃO
E TECNOLOGIAS APLICADAS À EDUCAÇÃO

TERMO DE CONSENTIMENTO LIVRE E ESCLARECIDO

Esta pesquisa seguirá os Critérios da Ética em Pesquisa com Seres Humanos
conforme Resolução
Nº 466/12 do Conselho Nacional de Saúde

I – DADOS DE IDENTIFICAÇÃO

Nome do(a) Participante: _____

Documento de Identidade nº: _____ Sexo: F () M ()

Data de Nascimento: ____/____/____

Endereço: _____ Complemento: _____

Bairro: _____ Cidade: _____ CEP: _____

Telefone: () _____

II - DADOS SOBRE A PESQUISA CIENTÍFICA:

**1. TÍTULO DO PROTOCOLO DE PESQUISA: MATEMÁTICAS
DECOLONIAIS: UM ECOSSISTEMA DIGITAL PARA O ENSINO DE
MATEMÁTICA A PARTIR DE SITUAÇÕES DIDÁTICAS NA
PERSPECTIVA DECOLONIAL**

2. PESQUISADORA RESPONSÁVEL: Jéssica Rocha Lacerda
Cargo/Função: Professora de matemática

III - EXPLICAÇÕES DO PESQUISADOR AO PARTICIPANTE SOBRE A PESQUISA:

*O(a) senhor(a) está sendo convidado(a) para participar da pesquisa: MATEMÁTICAS
DECOLONIAIS: UM ECOSSISTEMA DIGITAL PARA O ENSINO DE MATEMÁTICA A
PARTIR DE SITUAÇÕES DIDÁTICAS NA PERSPECTIVA DECOLONIAL, de
responsabilidade da pesquisadora Jéssica Rocha Lacerda, mestranda da Universidade do*

Estado da Bahia que tem como objetivo, desenvolver um ecossistema digital que potencialize o ensino de matemática na perspectiva decolonial por meio de situações didáticas.

A realização desta pesquisa trará ou poderá trazer benefícios para o campo do ensino e aprendizagens de matemática na educação básica. Caso aceite o(a) Senhor(a) será apresentado(a) a uma oficina pedagógica, realizará atividades de uma sequência didática de ensino e responderá a questionários, aplicados pela discente Jéssica Rocha Lacerda, do curso de mestrado, do Programa de Pós-graduação em Gestão e Tecnologias Aplicadas à Educação. Devido à coleta de informações o(a) senhor(a) poderá se sentir incomodado(a) com a temática e cansado(a) com a resolução das atividades, neste caso, como forma de suavização as atividades poderão ser realizadas no tempo que necessitar para sentir-se confortável. Sua participação é voluntária e não haverá nenhum gasto ou remuneração resultante dela. Garantimos que sua identidade será tratada com sigilo e, portanto o(a) Sr(a) não será identificado(a). Caso queira o(a) senhor(a) poderá, a qualquer momento, desistir de participar e retirar sua autorização. Sua recusa não trará nenhum prejuízo em sua relação com a pesquisadora ou com a instituição Universidade do Estado da Bahia. Quaisquer dúvidas que o o(a) senhor(a) apresentar serão esclarecidas pela pesquisadora e o(a) Sr(a) caso queira poderá entrar em contato também com o Comitê de Ética da Universidade do Estado da Bahia. Esclareço ainda que de acordo com as leis brasileiras o(a) Sr(a) tem direito a indenização caso seja prejudicado por esta pesquisa. O(a) senhor(a) receberá uma cópia deste termo onde consta o contato da pesquisadora, que poderá tirar suas dúvidas sobre o projeto e sua participação, agora ou a qualquer momento.

V. INFORMAÇÕES DE NOMES, ENDEREÇOS E TELEFONES DOS RESPONSÁVEIS PELO ACOMPANHAMENTO DA PESQUISA, PARA CONTATO EM CASO DE DÚVIDAS

PESQUISADORA RESPONSÁVEL: Jéssica Rocha Lacerda.

Endereço: Rua Jardim Terra Nova, Bairro: Valéria. **Telefone:** (71) 99202-2404.

E-mail: jellaccerdda@gmail.com

Comitê de Ética em Pesquisa- CEP/UNEB Avenida Engenheiro Oscar Pontes s/n, antigo prédio da Petrobras 3º andar, sala 01, Água de Meninos, Salvador- BA. CEP: 40460-120. Tel.: (71) 3612-1330, (71) 3312-1300, e-mail: cepuneb@uneb.br

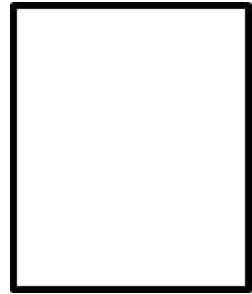
Comissão Nacional de Ética em Pesquisa – CONEP- End: SRTV 701, Via W 5 Norte, lote D - Edifício PO 700, 3º andar – Asa Norte CEP: 70719-040, Brasília-DF

V. CONSENTIMENTO PÓS-ESCLARECIDO

Após ter sido devidamente esclarecido pela pesquisadora sobre os objetivos benéficos da pesquisa e riscos de minha participação na pesquisa MATEMÁTICAS DECOLONIAIS: UM ECOSSISTEMA DIGITAL PARA O ENSINO DE MATEMÁTICA A PARTIR DE SITUAÇÕES DIDÁTICAS NA PERSPECTIVA DECOLONIAL, e ter entendido o que me foi explicado, concordo em participar sob livre e espontânea vontade, como voluntário(a) consinto que os resultados obtidos sejam apresentados e publicados em eventos e artigos científicos desde que a minha identificação não seja realizada e assinarei este documento em duas vias sendo uma destinada ao pesquisador e outra a mim.

_____, _____ de _____ de _____.

Assinatura do(a) participante da pesquisa



(Orientanda)

Assinatura do professor responsável
(Orientador)