

UNIVERSIDADE FEDERAL DO RIO GRANDE DO SUL
INSTITUTO DE MATEMÁTICA E ESTATÍSTICA
DEPARTAMENTO DE MATEMÁTICA PURA E APLICADA

**PITÁGORAS AFRICANO: DEBATES, RESISTÊNCIA E POSSIBILIDADES DE
ENSINO**

LEONARDO FLORES DA SILVA JUNIOR

Porto Alegre

2023

LEONARDO FLORES DA SILVA JUNIOR

**PITÁGORAS AFRICANO: DEBATES, RESISTÊNCIA E POSSIBILIDADES DE
ENSINO**

Trabalho de Conclusão de Curso apresentado ao Departamento de Matemática Pura e Aplicada do Instituto de Matemática da Universidade Federal do Rio Grande do Sul, como requisito parcial para obtenção do título de Licenciado em Matemática.

Orientador : Prof Dr. Maurício Rosa

Porto Alegre

2023

CIP - Catalogação na Publicação

Silva Junior, Leonardo Flores da
 Pitágoras Africano: Debates, Resistência e
Possibilidades de Ensino / Leonardo Flores da Silva
Junior. -- 2023.
 86 f.
 Orientador: Maurício Rosa.

Trabalho de conclusão de curso (Graduação) --
Universidade Federal do Rio Grande do Sul, Instituto
de Matemática e Estatística, Licenciatura em
Matemática, Porto Alegre, BR-RS, 2023.

1. Educação Matemática. 2. Teorema de Pitágoras. 3.
Formação Docente. 4. Educação para as Relações
Étnico-raciais. 5. Educação Matemática Antirracista.
I. Rosa, Maurício, orient. II. Título.

Elaborada pelo Sistema de Geração Automática de Ficha Catalográfica da UFRGS com os
dados fornecidos pelo(a) autor(a).

Instituto de Matemática e Estatística
Departamento de Matemática Pura e Aplicada

Pitágoras Africano: Debates, Resistência e Possibilidades de Ensino

Leonardo Flores da Silva Junior

Banca examinadora:

Orientador: Prof. Dr. Maurício Rosa
Faculdade de Educação da UFRGS

Profª. Dra. Débora da Silva Soares
Instituto de Matemática e Estatística da UFRGS

Prof. Dr. Anuar Daian de Moraes
Colégio de Aplicação da UFRGS

AGRADECIMENTOS

A meu orientador, o professor doutor Maurício Rosa, que teve a paciência, empatia, atenção e disposição para me guiar nessa etapa tão importante para minha formação tanto profissional quanto pessoal. Obrigado por me ensinar a pensar a partir uma perspectiva não-excludente e crítica e por me apresentar o grupo de pesquisa P3RmiTA-SE² (Pesquisas em Resistência, Responsabilidade e Respeito, matematicamente incluindo as Tecnologias e a Aprendizagem-Situada em Espaços-Educativos).

A cada integrante do P3RmiTA-SE² por me acompanhar nesse processo de aprendizagem a partir das trocas de experiências e saberes durante e fora de nossos encontros.

A professora doutora Débora da Silva Soares e professor doutor Anuar Daian de Moraes, que aceitaram a proposta de dedicar parte de seu tempo para participar da Banca deste Trabalho de Conclusão de Curso. Sou grato pela atenção e admiro o trabalho de vocês.

Às entrevistadas e aos entrevistados por se disporem a participar das trocas incríveis. Vocês foram essenciais para a realização desse estudo.

A todos os meus familiares¹ que constituem a base para toda a minha trajetória enquanto ser. Obrigado pelo afeto, carinho e atenção.

A minha mãe Luciane, minha Rainha, minha maior inspiração, um exemplo de mulher guerreira e batalhadora, que faz de tudo pelo bem estar de suas crias. Me deu minhas irmãs Milene e Manuela e meu irmão Douglas. Meu amor maior. Uma mulher amorosa, atenciosa, doce, cuidadosa, gentil, inteligente, educada, esforçada, trabalhadora, respeitosa, forte, linda, criativa, incrível. Seu coração tem o tamanho do mundo, sempre disposta a me ajudar e me receber de braços abertos. Com você eu sempre sei para onde voltar, meu porto seguro. Mesmo às vezes sendo teimosa, irritante, me tonteando, gritando e reclamando é minha maior fonte de orgulho. Muito obrigado por ser minha mãe, te amo!

Ao meu pai Leonardo, o qual compartilhou não só o seu nome comigo, mas também afeto, valores e conhecimentos. Um paizão! Pai de vários, que me ensinou o valor do afeto e

¹ Aqui, defino família, não abrangendo somente as pessoas que possuem vínculos biológicos ou jurídicos comigo, mas também as que possuem laços afetivos e essas são as mais importantes.

gentileza. Sempre disposto a ajudar, uma referência de cidadão. Ensinou o valor e o poder de uma boa educação. Me deu minhas irmãs Manuela e Dandara e meus irmãos Denner e Matheus. Um pai amoroso, atencioso, inteligente, esforçado, respeitoso, compreensivo, trabalhador, sincero, crítico, reflexivo, ranzinza, emburrado, chato, “desorganizado”, mas muito bem intencionado. Afinal, não é a intenção que importa? Nem sempre, mas nesse caso, sim! Te amo, pai!

À minhas irmãs e irmãos Milene, Douglas, Denner, Manuela, Matheus e Dandara. À Mila... Piririm!!! Primogênita e minha segunda mãe, a qual com esporros, conselhos, afagos e cuidados ajudou a criar quem sou hoje. Ao Dodô, o “advogado”, o brigadiano, o “vereador”, o mano mais sociável e comunicativo, que me ensinou sobre o valor das amizades e gentileza e gerou minha sobrinha Laura e meu sobrinho Martin. Ao Denner, meu mano, meu amigo animado brincalhão cuidadoso, o personal trainer desse aluno tão indisciplinado, uma referência paternidade escolhendo o amor à família. À mana Manu, minha princesa e parceira, que em meio a brigas, fofocas e brincadeiras tenho tido o prazer de trocar ensinamentos passados a mim pelos ancestrais. Ao Matheuzinho, que descanse em paz, o qual teve passagem breve porém marcante em nossas vidas. À nova caçula Dandara que traz a pureza, inocência e esperança das crianças carregando todas as possibilidades.

À minha sobrinha Laura (a Laurinha, a Laura Maria) e meu sobrinho Martin (o Martin, o Martin Luis), meus amores, que com sua espontaneidade me ensinaram que o amor e afeto superam o ódio e as adversidades.

À Rita, minha madrastra querida, que sempre teve paciência comigo e respeitou o meu tempo para desenvolver essa relação linda que temos construído juntos. Muito obrigado por ser esse exemplo de amor e respeito ao me receber tão calorosamente em seu coração e seus braços. Um exemplo de mãe, que me deu minha irmã Dandara.

Novamente, à minha família, pois vocês são essenciais em minha vida. A tias, tios, primos, primas, dindos, dindas, a todas amizades que fazem parte da minha família. Adoraria poder citar cada nome, no entanto infelizmente não será possível pois dessa forma o trabalho teria centenas de páginas. Gostaria de evidenciar minhas avós e meus avôs, meus ancestrais.

Peço sua benção, Vó Noêmia, Bisa (Nercy), Vó Vera, Vô Paulo, Vó Marina, Vó Nice, Vô Flávio, Vô Silvio, Claudete, Dona Dulce e Seu Noé, que eu possa honrar vocês através da Sankofa².

A meu pai **Xapanã**, *Abao!* Dono do meu *Ori*, que me protege, me ampara, guia meus caminhos e olha por mim através dos reflexos do espelho de Oxum que protege minha *Ialorixá*, Mãe Vera de Oxum, *Ora Yê Yê Ô*.

A minhas irmãs e irmãos de casa e axé, que se dedicam com tanto amor, fé e atenção. *Agô* aos mais velhos da casa Mãe Nercy de Bará, Pai Paulo de Bará, Pai Leonardo de Xangô.

A colegas de infância e de adolescência, da vida. A todas as pessoas que participaram e contribuíram para minha construção enquanto ser.

Ao pessoal do atletismo, que me acolheram tão bem, que fizeram me encontrar pela primeira vez fora da proteção da minha família. Um salve especial para o *Arataca's Jump Team*³, principalmente o pessoal do salto com vara. A todas as pessoas que torceram por mim e me ajudaram nessa etapa que foi tão importante para o desenvolvimento de quem sou hoje.

À Martina, minha primeira treinadora, que junto a sua filha Alice me apresentou ao esporte incrível que é o atletismo. Uma mãe incrível, que sempre me recebeu atenciosamente em sua casa, na pista da Sogipa e em seu coração.

Ao Arataca, meu treinador de 110m com barreira e que me orientou a ir para o salto com vara, minha outra paixão. Muito obrigado por ser tão exigente, rígido e técnico, enquanto não deixava de ser atencioso, amoroso e querido. Obrigado por confiar tantas vezes em mim e no meu potencial. Um paizão que junto a Martina, proporcionou uma ótima educação a suas filhas Alice e Thais. Sou muito grato às incríveis experiências que tive ao treinar e competir sob sua supervisão. Por ter me proporcionado incríveis viagens intermunicipais, interestaduais e até internacionais, as quais expandiram meus horizontes apresentando o gosto por aprender sobre e vivenciar diversas culturas.

À Alice, minha Musa, minha paixão minha, minha inspiração, minha amiga fiel, minha melhor amiga da e para a vida. Obrigado por me acompanhar, me aturar, me apoiar, me

² Sankofa é um símbolo africano que significa "voltar e buscar". "o ideograma Sankofa [...] ensina o conhecimento do passado como pedra fundamental da construção do futuro" (NASCIMENTO, 2009, p.26)

³ Grupo saltos do atletismo que treina com o Arataca.

incentivar em todas as etapas da minha vida desde que nos encontramos. Mesmo após encontros e desencontros, aproximações e distanciamentos, nossa amizade nunca muda enquanto está sempre em constante mudança. Obrigado por iluminar meus dias quando estamos próximos ou não. Obrigado por apoiar as minhas loucuras e surtos, inclusive a de ser a minha minha personal stylist, designer e costureira.

Ao pessoal da Universidade Federal do Rio Grande do Sul (UFRGS), que de alguma forma participou da minha formação. Vocês foram muito importantes para o meu desenvolvimento profissional e pessoal.

Ao coletivo *PretEMA*⁴, a cada componente do mesmo. A importância da existência do nosso grupo é reflexo de muita luta de nossos ancestrais, irmãs, irmãs e irmãos. Obrigado por fazer parte da construção do meu ser conscientemente racializado. Por me acompanharem na construção de ações revolucionárias dentro do instituto, como o *Novembro Negro da Matemática e Estatística da UFRGS*. Agradeço em especial às irmãs Carol Lima, Carol Santos e Lauren e aos irmãos Andrey, Gilberto, Jeff, Piruca e Thaylles. Obrigado por fazerem parte e lutarem por esse projeto tão importante.

À todos os coletivos do movimento negro e de ações afirmativas de dentro e de fora da UFRGS.

Às técnicas da comgrad Cléo, Gio e Adria, à secretária Fatima e a professora doutora Débora por colaborar na construção do *Novembro Negro da Matemática e Estatística da UFRGS*.

À Bia, vulgo Helena, um dos amores da minha vida, um amiga incrível. Obrigado por me acompanhar tanto tempo e por me influenciar a entrar na matemática. Com altos e baixos nossa amizade continua de forma admirável. Tudo muda e nada muda. Amu tu xuxu!

Ao Rodrigo, uma das minhas primeiras amigas do curso, um presente da UFRGS. Obrigado pelo apoio e companhia nesses anos. Te admiro demais.

A colegas de curso ou área, Bruno, Renata, João, Luiza, Julia, Rafael, Mateus, Guilhermy, Marina, André, Andressa, Freitas e Sthefania. Todas e todos vocês foram e continuam sendo muito importantes para mim, pois de alguma forma (cada uma em seu modo específico) foram

⁴ Coletivo das pessoas pretas da estatística e da matemática da UFRGS

cruciais para a permanência e conclusão da minha formação inicial. Muito obrigado por me acompanharem e me inspirarem.

Ao pessoal do LoL (League of Legends), dos quais já citei alguns e algumas anteriormente, por ter me acolhido em momentos tão difíceis marcados pela pandemia do Coronavírus (COVID-19). Obrigado pela companhia, conversas, jogatinas, séries, filmes, reality shows, streams, campeonatos, risadas, brincadeiras, discussões, estresses, reflexões, entre outros que marcaram os momentos antes, durante e pós pandemia.

Ao Léo e ao Erik (vou chamá-los assim porque do contrário), amigos que o LoL aproximou e que não foram referidos anteriormente, muito obrigado pelo apoio em momentos bons e em momentos péssimos. Vocês são extremamente importantes para mim.

Ao Daniel, outro amigo que me aproximei mais pelo LoL e que rendeu várias conversas e debates sobre assuntos variados.

À Cláudia, que foi imprescindível para a conclusão deste trabalho. Seria impossível acabar “a tempo” sem seus puxões de orelha, conselhos, incentivos e amparos.

A cada docente que me ensinou através de conselhos, orientações, trocas, do exemplo, da dedicação que a profissão requer. Obrigado pela inspiração!

Por fim, gostaria de realizar um agradecimento geral a todas outras pessoas, as quais foram citadas anteriormente, também às que não foram, mas que foram importantes (de forma positiva) na minha trajetória da construção do ser que já fui, do que sou hoje e do que vislumbro a ser. Gostaria de citar cada nome e lamento não ser possível. A todas irmãs, todes irmanes e todos irmãos.

Ubuntu!⁵

⁵ Ubuntu é uma filosofia africana que significa “[...] eu sou, porque nós somos, e dado que somos, por isso eu sou” (MBITI, 1970, p. 141 aput DJU, Antonio; MURARO, Darcísio Natal, 2022, p. 247)

"Permita que eu fale, não as minhas cicatrizes
Elas são coadjuvantes, não, melhor, figurantes
Que nem devia tá aqui
Permita que eu fale, não as minhas cicatrizes
Tanta dor rouba nossa voz, sabe o que resta de nós?
Alvos passeando por aí
Permita que eu fale, não as minhas cicatrizes
Se isso é sobre vivência, me resumir à sobrevivência
É roubar o pouco de bom que vivi
Por fim, permita que eu fale, não as minhas cicatrizes
Achar que essas mazelas me definem é o pior dos crimes
É dar o troféu pro nosso algoz e fazer nós sumir"
(EMICIDA, 2019, *Cicatrizes, AmarElo*).

RESUMO

O objetivo deste trabalho é investigar como professoras/professoras/professores⁶ de matemática concebem a prática de ensino do Teorema de Pitágoras sob uma perspectiva étnico-racial. Para isso, foram conduzidas entrevistas semiestruturadas com cinco professoras/professoras/professores que dão ou já deram aula nos anos finais do ensino fundamental em escolas regulares do Município de Porto Alegre. As entrevistas foram organizadas em cinco momentos com objetivos específicos. O primeiro e o segundo correspondem às experiências em relação à formação docente e à atuação profissional respectivamente. O terceiro momento ocorre logo após a apresentação de uma proposta didática construída a partir da obra de Paulus Gerdes (2011). Nela são desenvolvidas relações envolvendo o Teorema de Pitágoras a partir de recortes históricos e culturais de alguns povos africanos. A proposta, que envolve o desenvolvimento de conceitos geométricos a partir de técnicas e padrões africanos, foi propositalmente construída contendo um caráter expositivo dos temas e conceitos trabalhados, a fim de oferecer uma abertura para cada docente refletir e expor as possíveis adaptações da mesma para as aulas. Assim, nesse momento, busca-se abordar as concepções das/des/dos entrevistadas/entrevistades/entrevistados em relação à proposta. O quarto trata da temática étnico-racial que emerge a partir da proposta e se entrelaça com essa. Já o quinto, e último, refere-se ao feedback da entrevista, em que cada participante traz críticas e sugestões de mudança ou aprimoramentos tanto da pesquisa quanto da proposta didática especificamente. Como referencial teórico a pesquisa concentrou-se na concepção de formação docente e na educação para as relações étnico-raciais. A partir disso, os resultados consideram aspectos subjetivos de cada participante de forma que a partir da proposta é possível afirmar que as/es/os participantes concebem que por meio desta pode-se trabalhar diversos conceitos, tanto os comumente reconhecidos como matemáticos, principalmente, o Teorema de Pitágoras, quanto outros que também se fazem relevantes para a construção do sujeito em sociedade. Isso contribuiu para o entendimento da viabilidade da proposta e de suas possíveis adaptações para aplicação prática, bem como a relevância e as dificuldades da abordagem da temática racial nas aulas de matemática. Por fim foram evidenciadas também o valor do estudo para a comunidade acadêmica, para o autor/pesquisador e para cada entrevistada/entrevistade/entrevistado, de forma pessoal e profissional.

Palavras-chave: Educação Matemática. Teorema de Pitágoras. Formação Docente. Educação para as Relações Étnico-raciais. Educação Matemática Antirracista.

⁶ O uso da grafia “professoras/professoras/professores” nesse texto é trazido como um posicionamento político ao valorizar a visibilidade e legitimidade das mulheres enquanto sujeitos político, assim com o uso do gênero neutro, pois conforme Cassiano (2019) empodera todes. Assim o uso da linguagem neutra se estenderá para o resto do texto sob este formato.

ABSTRACT

This research aims to investigate how math teachers perceive the teaching of the Pythagorean Theorem from an ethnic-racial perspective. In order to do that, semi-structured interviews were conducted with five teachers that have taught in middle school in public schools of Porto Alegre. The interviews were divided into five moments with specific goals. The first and second moments aim to discuss experiences in teacher training and professional performance, respectively. The third moment occurs right after the presentation of a proposal constructed through the work of Paulus Gerdes (2011). The proposal approaches the Pythagorean Theorem through historical and cultural takes of some African peoples. It involves the development of geometrical concepts through African techniques and patterns, and it was consciously constructed with an expository character of the approached themes and concepts, aiming to offer an opening for each teacher to reflect and expose adaptations of the proposal for classroom activities. Furthermore, this moment of the interviews aims to approach the teachers' conceptions about the proposal. The fourth moment approaches the ethnic-racial theme that emerges and intertwines with and from the proposal. The fifth and last moment refers to the interview feedback, in which each participant criticizes and suggests changes to the research and proposal. As reference, this research focused on the conception of teacher training and ethnic-racial education. Through these references, the results of this research consider subjective aspects of each participant in a way that through the proposal it is possible to affirm that the participants believe that many concepts can be worked in the classroom, involving the Pythagorean Theorem and skills and abilities that are relevant for the development of citizenship. This contributes to the understanding of the viability of the proposal and the possible adaptations that can be made for it to be used in the classroom, and the importance and difficulties that come with approaching ethnical-racial issues in mathematical education. Finally, we expose the value of this research to the academic community, to the author/researcher and to each participant, in a personal and professional perspective.

Keywords: Mathematical Education. Pythagorean Theorem. Teacher Training. Education for Ethnical-Racial Relations. Antiracist Mathematical Education.

LISTA DE FIGURAS

Figura 1: Proposta didática, parte 1	Nº da p. 25
Figura 2: Proposta didática, parte 2	Nº da p. 25
Figura 3: Motivo ‘mwoong’: padrão defesa de elefante	Nº da p. 26
Figura 4: Proposta didática, parte 3	Nº da p. 26
Figura 5: Proposta didática, parte 4	Nº da p. 27
Figura 6: Proposta didática, parte 5	Nº da p. 27
Figura 7: Sankofa	Nº da p. 36
Figura 8: Motivo mongo: padrão de entrecruzamento	Nº da p. 57

LISTA DE FÓRMULAS

Fórmula (1) $-c^2 = a^2 + b^2$ N° da p. 23

LISTA DE SIGLAS

BNCC - Base Nacional Comum Curricular

IBGE - Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística

LDB - Lei de Diretrizes e Bases da Educação (Lei nº 9.394/1996)

MEC - Ministério da Educação

PCN - Parâmetros Curriculares Nacionais

P3RmiTA-SE² - Pesquisas em Resistência, Responsabilidade e Respeito, matematicamente incluindo as Tecnologias e a Aprendizagem-Situada em Espaços-Educativos

TCC - Trabalho de Conclusão de Curso

TIC - Tecnologia da Informação e da Comunicação

TICs - Tecnologias da Informação e da Comunicação

TD - Tecnologias Digitais

UFRGS - Universidade Federal do Rio Grande do Sul

SUMÁRIO

1 INTRODUÇÃO	17
1.1 Trajetória Pessoal	18
1.2 Justificativa	21
1.3 Ensino do Teorema de Pitágoras	22
1.4 Proposta Didática: Entrelaçamentos Africanos	24
1.5 Estrutura do Trabalho	25
2 REFERENCIAL TEÓRICO	27
2.1 Formação Docente	27
2.2 Educação para as Relações Étnico-Raciais	30
3 ABORDAGEM METODOLÓGICA	43
4 APRESENTAÇÃO E ANÁLISE DOS DADOS	51
4.1 Proposta Didática: Entrelaçamentos Africanos	51
4.1.1 Conceitos matemáticos percebidos	51
4.1.2 Viabilidade da proposta e adaptação do material	53
4.1.3 Padrão de entrecruzamento	57
4.2 Temática da Proposta Didática: Educação matemática para as relações étnico-raciais	59
4.2.1 Leis 11.645/08 e 10.639/03, percepção, relevância e atuação	59
4.2.2 Dificuldades e empecilhos	61
4.3 Feedback	65
4.3.1 Proposta didática	65
5 CONSIDERAÇÕES FINAIS	68
REFERÊNCIAS	71
ANEXOS	76
ANEXO 1: TERMO DE CONSENTIMENTO LIVRE E ESCLARECIDO	76
ANEXO 2: ENTREVISTA	78
ANEXO 3: ENTRELÇAMENTOS AFRICANOS	80

1 INTRODUÇÃO

Pitágoras Africano. Ao tratar sobre o Teorema de Pitágoras, é natural que surja a questão: quem ou o que é Pitágoras? A partir dessa perspectiva foi possível desenvolvermos o estudo do teorema pela concepção da história da matemática, partindo da história do filósofo e matemático grego jônico Pitágoras de Samos (VI séc. a.C.). Partindo disso, é comum atribuir a descoberta ou a demonstração ao mesmo, embora haja registros antigos sobre o conhecimento ou o uso do teorema por diferentes povos. Os antigos babilônios conheciam o que é chamado hoje de Teorema de Pitágoras há mais de mil anos antes do tempo do filósofo grego. Há obras hindus e chinesas evidenciando o estudo, cujas versões originais são estipuladas à mesma época ou anterior a de Pitágoras (GERDES, 2011, p.7). Também há evidências do uso dos conhecimentos do teorema a partir de escrituras, artesanatos, ornamentos, construções, entre outros registros históricos de povos africanos antigos como o Egito, que de acordo com Cheik Anta Diop (1981, p.436, *apud* GERDES, 2011, p. 9) “embora não disponhamos, hoje em dia, de nenhum documento egípcio que, de fato, ateste que naquela altura o ‘Teorema de Pitágoras’ era conhecido no Egito, é provável que Pitágoras tenha lá aprendido o teorema durante a sua estadia de 22 anos”. Inclusive Asante e Mazama (2002 *apud* Asante, 2009, p.100) argumentam sobre a grande dívida da Grécia antiga com o povo africano, tendo em vista que muitos pesquisadores gregos, os quais popularmente e historicamente foram conhecidos por seus feitos no campo das ciências, filosofia, arte, entre outros, estudaram e viveram na África.

Contudo, assim como Paulus Gerdes (2011, p. 7) em sua obra, este Trabalho de Conclusão de Curso (TCC) “não pretende, como objetivo principal, analisar historicamente a descoberta e a divulgação do chamado ‘Teorema de Pitágoras’ [...], mas o seu objetivo essencial é didático-cultural”. Assim, o presente trabalho de conclusão de curso traz como inspiração a obra Pitágoras Africano (GERDES, 2011), refletindo sobre a abordagem docente do conceito matemático sob uma perspectiva que fita a afrocentricidade⁷ (ASANTE, 2009) trazendo “referenciais da tradição e do saber africanos e diaspóricos” (NASCIMENTO, p. 19).

⁷ “A ideia afrocêntrica refere-se essencialmente à proposta epistemológica do lugar. Tendo sido os africanos deslocados em termos culturais, psicológicos, econômicos e históricos, é importante que qualquer avaliação de suas condições em qualquer país seja feita com base em uma localização centrada na África e sua diáspora. Começamos com a visão de que a afrocentricidade é um tipo de pensamento, prática e perspectiva que percebe os africanos como sujeitos e agentes de fenômenos atuando sobre sua própria imagem cultural e de acordo com seus próprios interesses humanos” (ASANTE, 2009, p.93)

Partindo disso, com a finalidade de introduzir este trabalho, é possível traçar cinco perspectivas que se entrelaçam em sua constituição: Trajetória Pessoal, Justificativa, Ensino do Teorema de Pitágoras, Proposta Didática: Entrelaçamentos Africanos e Estrutura do Trabalho.

1.1 Trajetória Pessoal

Filho de Luciane Andrade e Leonardo Flores, fui criado e educado pelos dois na região central de Porto Alegre com a ajuda de familiares. No contraturno da escola, ficava na casa de avós e tias. Desde cedo fui ensinado sobre a importância da valorização da família e do respeito aos ancestrais.

Cursei o ensino fundamental e médio em um colégio luterano com raízes alemãs. Por conta disso, toda minha cultura escolar durante esse período foi construída a partir da perspectiva histórica e cultural da instituição. Tive aulas de língua alemã desde pequeno e de inglês a partir dos anos finais do fundamental. Apesar da escola ser bem conceituada, ter bons profissionais e oferecer uma ótima estrutura, o ensino era pensado de uma forma completamente eurocêntrica.

Apesar de viver em uma família preta que cultua suas tradições através da religião, festividades e relações cotidianas, fui muito marcado pela cultura proposta pela instituição de ensino. Tinha completa noção do contraste entre minha vida pessoal e escolar, das diferenças entre os padrões sociais, econômicos e culturais da família de colegas e da minha, contudo tudo aquilo se tornou normal para mim, em algum momento parei de me sentir incomodado com a situação. Não estou afirmando que não sofri por ser o único preto da minha série escolar, por ser uma bicha preta e afeminada com medo, por ter poucos amigos na turma ou por sempre me sentir diferente sem saber o porquê. Estou relatando que no meu caso

a opressão [era] tão nefasta que, às vezes, quem sofre com ela acaba por aceitá-la como consequência natural e inevitável da vida [sem perceber]. A internalização da opressão leva o oprimido a se conformar com sua condição, como se esta fosse resultado da vontade divina ou do acaso, e não de estruturas sociais construídas e históricas. Essa resignação pode se tornar uma das armas mais poderosas do opressor, pois se a vítima não percebe sua condição, não luta por sua emancipação. (FREIRE, 1970, p. 44).

Somente após anos percebi o quão isso afetou a mim e minhas relações. Embora tenha sido importante para a construção da minha consciência racial, meu objetivo não é evidenciar somente minhas experiências dolorosas, mas sim relatar todas as partes da minha história que contribuíram para o meu ser conscientemente racializado. Como afirma Emicida em sua música, “Permita que eu fale, não as minhas cicatrizes” (EMICIDA, 2015).

Durante todo o meu ensino médio e nos anos finais do fundamental, pratiquei atletismo (salto com vara) de forma competitiva. Embora a carga de treinos fosse bem puxada com folga somente aos domingos, me sentia realizado mesmo não desempenhando o resultado desejado. Utilizava a busca pelo resultado desejado como motivação para melhorar. Isso não ocorria da mesma forma no contexto escolar, em que me sentia deslocado, não me sentia contemplado. Já no atletismo, eu tinha colegas pretas, pretes e pretos, fazendo com que eu me reconhecesse enquanto parte do coletivo, sem mesmo perceber isso à época.

Após realizar e passar no vestibular da UFRGS, comecei a cursar a Licenciatura em Matemática em 2017. Nessa mesma época, parei de praticar o esporte por conta da inviabilidade geográfica e da incompatibilidade de tempo. Contudo, priorizando a graduação foi possível conhecer novas pessoas construindo novas formas de relação e desenvolvendo outros interesses. Inclusive, foi neste período, o qual estende-se até a escrita desta pesquisa, que surgiu o interesse mais profundo pela temática racial e as relações envolvidas.

O interesse pelo tema surgiu mais especificamente em 2019 após o evento *Calourada Negra: Roda de Conversa entre Veteranos e Calouros* organizado pelo até então coletivo *Foto Oficial dos Bixos Negros* e que atualmente intitula-se *Kaabo*. O objetivo desse encontro foi de promover a aproximação entre estudantes pretas/pretes/pretos da UFRGS, a troca de experiências entre veteranas/veteranes/veteranos e calouras/caloures/calouros e a integração entre os cursos. Nesse dia também houve muitos relatos de mobilizações de estudantes de outros cursos, para criar coletivos e organizar eventos com intuito de discutir questões raciais em cada contexto da universidade. Esses relatos me deixaram impressionado e abismado o quão os cursos de matemática e estatística estão atrasados em relação a esse debate. Isso motivou a mim e mais alguns colegas a criar o coletivo *PretEMA* - que vem de pretes⁸ da estatística e da matemática da UFRGS - que posteriormente, ainda no mesmo ano, organizou o *I Novembro Negro da Matemática e Estatística da UFRGS*, o qual caracterizou-se como um projeto de extensão em formato de evento que visou debater questões raciais no âmbito da matemática e estatística. Com o sucesso do evento, foram organizadas outras duas edições: o *II Novembro Negro da Matemática e Estatística da UFRGS* realizado em 2021 na modalidade online e o *III Novembro Negro da Matemática e Estatística da UFRGS* promovido de forma híbrida em 2022.

⁸ Termo de gênero neutro que possui significado análogo a pretas/pretos, ou seja, pessoas pretas.

A partir de debates internos feitos no coletivo e outros feitos no evento, percebi a carência na formação de professoras/professoras/professores e de futuros professoras/professoras/professores de matemática em trabalhar sobre o tema, incluindo a mim. Isso acaba se refletindo nas produções feitas na área de ensino de matemática. No curso de Licenciatura em Matemática da UFRGS, por exemplo, até 2018 não existia Trabalhos de Conclusão de Curso (TCC) envolvendo relações raciais. Somente em 2019, o ex-aluno Ernani Luiz Vittorazzi De Freitas (2019) produziu *Os valores civilizatórios afro-brasileiros e o jogo Mancala*, que visava estudar utilização do jogo africano Mancala no ensino de matemática em uma comunidade quilombola de Porto Alegre. O objetivo do estudo foi analisar como construir fundamentos matemáticos e trabalhar valores civilizatórios afro-brasileiros, a partir de uma atividade criativa e lúdica.

Além disso, somente em 2021, após iniciativas como as do *PretEMA*, foi adicionada ao currículo do curso de Licenciatura em Matemática da UFRGS uma disciplina de caráter obrigatório voltada para as relações etno-raciais, a EDU03107 – Educação e Relações Étnico-raciais. Antes disso, o tema era trabalhado somente em disciplinas, cuja/cuja/cujo professora/professora/professor julgasse importante discutir o que estava na ementa ao mesmo tempo que refletia sobre questões etno-raciais. Exemplo disso é a disciplina de Estágio em Educação Matemática I e II que tive o prazer de ter aula com o Professor Doutor Maurício Rosa, que atualmente é meu orientador neste trabalho. Durante a disciplina e durante o Grupo de pesquisa P3RmiTA-SE² (Pesquisas em Resistência, Responsabilidade e Respeito, matematicamente incluindo as Tecnologias e a Aprendizagem-Situada em Espaços-Educativos), o qual pertencço e é coordenado pelo pesquisador Maurício, o professor buscou promover o debate voltado para o combate ao preconceito defendendo uma educação não-exclusiva, consequentemente, não-excludente (SOUZA; ROSA 2021), provocando a elaboração de planos de aula de matemática e de pesquisas que trouxessem à tona a discussão sobre o racismo, por exemplo, e, principalmente, uma postura antirracista.

Tendo tudo isso em vista, compreendi a relevância e urgência de eu pesquisar algo sobre o assunto no TCC. Com isso, decidi pesquisar sobre o ensino de matemática voltado para as relações etno-raciais.

1.2 Justificativa

No Brasil existem poucos trabalhos da área de educação matemática que buscam investigar a abordagem do tema racial em sala de aula. Um estudo realizado pelo ateliê sobre Cultura, Sociedade e Educação Matemática e Científica (PERES; FILHO, 2019), sistematizou e analisou os principais temas discutidos em teses e dissertações sobre relações étnico-raciais e etnomatemática, elencou alguns, porém, poucos, perto da extensão de publicações existentes na área da Educação Matemática.

Essa baixa proporção de pesquisas reflete ou pode ser reflexo da formação, ou melhor, da falta de formação sobre o tema das/des/dos professoras/professorias/professores e pesquisadoras/pesquisadorias/pesquisadores da área. Em seu estudo, Peres e Filho (2019) afirmam que por muito tempo não se pesquisou sobre o tema na área de educação matemática. Dessa forma, é natural que professoras/professorias/professores não vejam como prioridade abordar tal assunto em suas aulas. Mas, afinal, é necessário trabalhar questões étnico-raciais em sala de aula?

No Brasil, a organização do conhecimento escolar é estabelecida através dos currículos e das práticas pedagógicas propostas pelos professores e devem ser elaboradas de forma a abordar os conteúdos e temas constantes dos mesmos. Dentre os temas a serem tratados, alguns são determinados por leis. (CASSUBOSKI, 2016, p. 7)

Dentre essas leis, a Lei 10.639/03 (BRASIL, 2003) alterou a Lei de Diretrizes e Bases da Educação Nacional (LDB) - Lei 9.394/1996 (BRASIL, 1996), incluindo a regulação dos estabelecimentos de ensino fundamental e de ensino médio, públicos e privados. Nela, há a apresentação da obrigatoriedade de ensino da temática História e Cultura Afro-Brasileira no âmbito de todo currículo escolar. Posteriormente, a Lei 11.645/08 (BRASIL, 2008) modificou a LDB para abranger a História e Cultura Indígena, além da Afro-Brasileira, nos currículos nesses mesmos estabelecimentos.

O Ministério da Educação do Brasil (2006, p. 24) afirma que o processo de formação docente deve ser voltado para contemplar tal tema, evidenciando que as áreas das ciências exatas e da natureza não se afastem desse direcionamento. Dessa forma, é possível presumir que as/es/os professoras/professorias/professores, em particular as/es/os de matemática, deveriam pensar em suas aulas também considerando uma educação que trabalhe relações étnico-raciais.

Além disso, o ensino de matemática pode, e deve, contribuir muito para a educação das relações étnico-raciais. Isso se dá pelo fato de que o olhar crítico matemático possui um caráter

importante sobre o tema. Na análise de dados quantitativos sobre a diáspora ou sobre a realidade do povo negro nos dias atuais, entre tantas outras questões, pode trazer uma compreensão dos dados que evidenciem as injustiças evidenciadas histórico e culturalmente por essas pessoas. Também, na elaboração e análise de gráficos e tabelas, ou até na argumentação com o uso de inferências e relações lógicas, conclusões como essa são importantes para que a postura e condições de equidade possam ser perpetradas. No nosso caso, queremos evidenciar as relações históricas provenientes da África sobre o Teorema de Pitágoras, em específico.

Assim, este trabalho tem como objetivo principal analisar as concepções de professoras/professorias/professores de matemática sobre possibilidades de ensino do Teorema de Pitágoras sob uma perspectiva de relações étnico-raciais. Dessa forma, essa pesquisa busca compreender “*como professoras/professorias/professores de matemática concebem a prática de ensino do Teorema de Pitágoras sob uma perspectiva étnico-racial?*”. Para isso, indagamos inicialmente como as/es/os professoras/professorias/professores participantes da pesquisa têm ensinado o Teorema de Pitágoras em sala de aula e como o ensino de matemática visando uma Educação para as Relações Étnico-raciais pode ser trabalhado. Com essa indagações, analisamos as concepções de como as aulas de matemática podem contribuir para uma educação antirracista. Nesse ínterim, ao entrevistar educadoras/educadorias/educadores que tiveram a experiência de dar aula para os anos finais do ensino fundamental apresentamos uma proposta didática baseada no livro de Gerdes (2011) que apresenta diversos ornamentos e artefatos africanos que podem ser explorados para a descoberta e demonstração do Teorema de Pitágoras e de proposições relacionadas a ele. Assim, passamos a apresentar as relações com o ensino desse teorema em particular.

1.3 Ensino do Teorema de Pitágoras

O Teorema de Pitágoras é considerado “[...] um dos teoremas mais atrativos, e, certamente, um dos mais famosos e mais úteis da Geometria elementar” (EVES, 1983; p. 26 apud GERDES, 2011, p. 7). O Teorema nos diz que, em todo triângulo retângulo, o quadrado da hipotenusa é igual à soma dos quadrados dos catetos. Ou seja, o lado maior de um triângulo retângulo elevado ao quadrado é igual a soma dos quadrados dos lados menores. Dessa forma, o teorema que relaciona as medidas dos lados de um triângulo retângulo é popularmente conhecido

a partir da fórmula $c^2 = a^2 + b^2$ (1), em que c representa a medida da hipotenusa e a e b as medidas dos catetos.

Na Base Nacional Comum Curricular (BNCC) (BRASIL, 2018, p. 319), é previsto que o Teorema de Pitágoras seja introduzido no 9º ano dos Anos Finais do Ensino Fundamental, como pode ser visto nas habilidades descritas na BNCC:

- (EF09MA13) Demonstrar relações métricas do triângulo retângulo, entre elas o teorema de Pitágoras, utilizando, inclusive, a semelhança de triângulos.
- (EF09MA14) Resolver e elaborar problemas de aplicação do teorema de Pitágoras ou das relações de proporcionalidade envolvendo retas paralelas cortadas por secantes.

Após sua introdução, o teorema continua sendo trabalhado ao longo do ensino médio, surgindo em discussões da Geometria Plana, Geometria Analítica e Trigonometria.

Uma das potencialidades e importâncias do ensino e aprendizagem do Teorema de Pitágoras na Educação Básica é a possibilidade de se trabalhar a visualização espacial e o raciocínio lógico na resolução de problemas. Muitas vezes, figuras planas podem ser decompostas em triângulos retângulos que possibilitam o uso desse teorema para calcular medidas não declaradas, e a habilidade de compreender essas relações mesmo quando não estão explícitas pode ser muito valiosa no desenvolvimento cognitivo da/de/do estudante.

Os Parâmetros Curriculares Nacionais (PCN), já previam o ensino do teorema no terceiro e quarto ciclos do ensino fundamental⁹, no estudo de espaço e forma. Em relação aos conceitos e procedimentos, já era orientado que se trabalhasse “verificações experimentais, aplicações e demonstração do teorema de Pitágoras.” (BRASIL, 1998, p.89)

Em relação ao Teorema de Pitágoras sendo evidenciado com Tecnologias Digitais (TD), os PCN (BRASIL, 1998, p. 45) já apontavam que

[...] em Matemática existem recursos que funcionam como ferramentas de visualização, ou seja, imagens que por si mesmas permitem compreensão ou demonstração de uma relação, regularidade ou propriedade. Um exemplo bastante conhecido é a representação do teorema de Pitágoras, mediante figuras que permitem ver a relação entre o quadrado da hipotenusa e a soma dos quadrados dos catetos.

Contudo, isso não se limita a recursos, às Tecnologias Digitais (TD), pois, a valorização histórica do teorema também não deveria vir fundamentada/indicada tanto nos PCN quanto na BNCC? Independentemente ou concomitantemente à experiência com TD? Não seria importante

⁹ Atualmente esta etapa corresponderia aos anos finais do ensino fundamental, do 6º ao 9º ano.

aproveitar a Lei 10.639 e discutir a origem das relações estabelecidas pelo teorema em uma perspectiva afrocentrada, por exemplo?

Nesse sentido, esse TCC busca investigar como professoras/professoras/professores de matemática concebem a prática de ensino do Teorema de Pitágoras sob uma perspectiva étnico-racial, justamente, para compreender como professoras/professoras/professores vislumbram possíveis práticas que venham discutir o pensamento matemático africano e suas possibilidades de interação e valorização.

Para isso será apresentada a proposta didática intitulada **Entrelaçamentos Africanos**, a qual encontra-se disponível no Anexo III e será explicada a seguir.

1.4 Proposta Didática: Entrelaçamentos Africanos

A proposta didática **Entrelaçamentos Africanos** é inspirada na obra de Paulus Gerdes (2011): “Pitágoras Africano: um estudo em cultura e educação matemática”. Em seu estudo, Gerdes (2011) apresenta objetos, artefatos e práticas históricas e culturais que podem contribuir para o desenvolvimento do pensamento matemático, em particular do estudo do Teorema de Pitágoras. Assim, essa proposta, que busca desenvolver o Teorema de Pitágoras a partir de aspectos históricos e culturais africanos, tem como base o entrelaçar de alguns contextos, relações e ideias propostas na obra. Os conceitos e contextos selecionados foram escolhidos por conta da potencialidade das possíveis adaptações para o trabalho em aula. Assim, a proposta foi propositalmente construída para apresentar o tema e os conceitos com um caráter expositivo, a fim de oferecer uma abertura para as/es/os professoras/professoras/professores entrevistadas/entrevistados/entrevistados refletirem e exporem sua opinião e concepção sobre a mesma e de possíveis adaptações para o seu uso em aula.

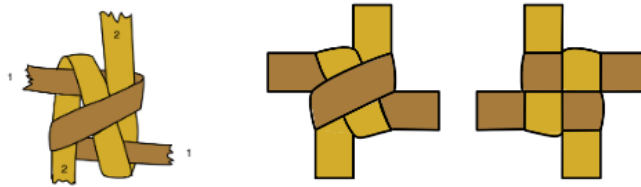
Disponível no Anexo III, a proposta **Entrelaçamentos Africanos** inicia o estudo trazendo um breve recorte histórico da técnica de entrelaçamento, evidenciando seu uso cultural na confecção de botões para cestas por povos localizados no sul de Moçambique (Figura 1).

Figura 1: Proposta didática, parte 1

O entrelaçamento é uma antiga técnica utilizada por artesãos de diversos povos para a produção de diferentes materiais como tecidos (tecelagem), botões, cestas, escudos, adereços, entre outros. Dessa forma, ao analisarmos as técnicas envolvidas na produção desses materiais é possível observar padrões que podem contribuir para o desenvolvimento de conceitos matemáticos.



Ao entrelaçar duas tiras de uma forma específica é possível construir um botão quadrado (conforme a Figura 1) para fechar a tampa de um cesto. Tal prática é comumente utilizada no Sul de Moçambique. As Figuras 2, 3 e 4 mostram como entrelaçar o botão, a frente e o verso do mesmo ao apertar o nó.

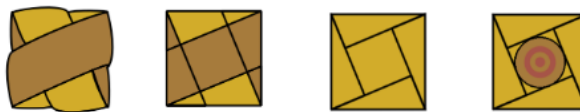


Fonte: A pesquisa

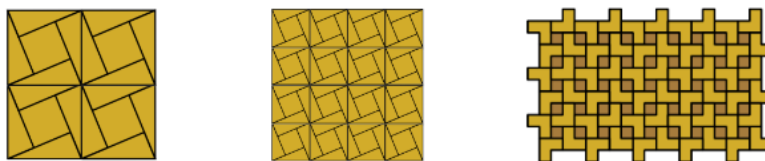
A partir de algumas transformações na figura planificada do objeto é possível identificar um padrão geométrico (Figura 2) que pode ser utilizado para o desenvolvimento do Teorema de Pitágoras.

Figura 2: Proposta didática, parte 2

Considerando o botão visto de cima (vide Figura 5), ao tornarmos retas as linhas levemente curvas e deixarmos visíveis as escondidas, é possível obter-se o padrão representado na Figura 6. No seu meio, aparece um segundo quadrado. Retirando mais algumas linhas é possível perceber o padrão geométrico, ilustrado na Figura 7.



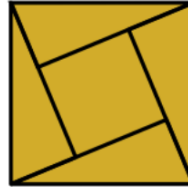
Agora se juntarmos alguns botões quadrados entrelaçados e reproduzirmos as mesmas operações de polimento realizadas anteriormente, teremos algo como a Figura 9 ou 10. É possível perceber a semelhança entre o padrão das figuras e artes de alguns povos africanos, em especial os Bakuba, vide Figuras 11 e 12.



Fonte: A pesquisa

Este padrão é também identificado pelo seu uso em obras de outro povo africano, o Bakuba. Esse povo inclusive nomeia o padrão como ‘mwoong’, que Gerdes (2011) traduz para “defesa de elefante” (Figura 3).

Figura 3: Motivo ‘mwoong’: padrão defesa de elefante



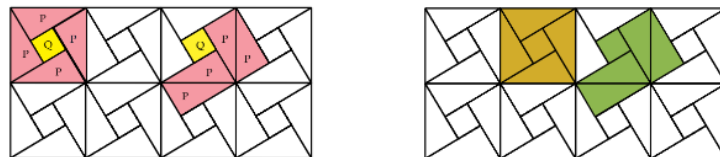
Fonte: Pitágoras Africano de Paulus Gerdes (2011)

Então, é contado um pouco da história desse povo e a partir desse padrão são desenvolvidas algumas relações matemáticas que podem levar à definição do Teorema de Pitágoras, como a transformação geométrica, em especial a simetria, e o tratamento algébrico, como o do complemento de quadrados (Figura 4 e 5).

Figura 4: Proposta didática, parte 3

“O povo dos Bakuba habita a parte central da bacia do Rio Congo (na atual República Democrático de Congo), vivendo na savana ao sul da densa floresta equatorial. Os Bakuba tinham constituído um reino forte e secular. Famosos são os produtos da metalurgia Bakuba, como punhais, armas e joalheria. As aldeias tinham-se especializado em determinados trabalhos de artesanato, como a fabricação de caixas e taças de madeira ornamentadas, tapetes de veludo, cachimbos de cobre, roupa de rafia, etc.” (GERDES, 2011, p.53)

A Figura 7 é chamada de ‘mwoong’ (‘defesa de elefante’) pelos os Bushongo, etnia dominante do antigo reino dos Bakuba, e a Figura 8 representa ‘ikwaakl’imwoong’, ou seja, ‘defesa de elefante deformada’. A defesa de elefante é um padrão de gravura que pode contribuir bastante para o desenvolvimento de conceitos matemáticos. Ao translocados partes do padrão a partir de uma base replicada (como na Figura 9), podemos perceber algumas relações:



Fonte: A pesquisa

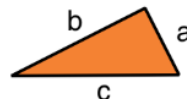
A proposta não busca enunciar o Teorema de Pitágoras, objetiva-se apresentar a relação entre as medidas dos lados do triângulo retângulo.

Figura 5: Proposta didática, parte 4

A Figura 13 mostra a criação de dois quadrados: A e B, que juntos possuem área igual a um outro: C. Ou seja,

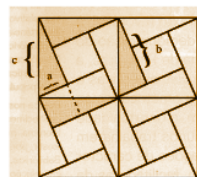
$$C=A+B.$$

Mais do que isso, considerando que os triângulos loterias possuem lados de medidas "a", "b" e "c" (conforme as Figuras 14 e 15) é possível perceber que área $A=a^2$, $B=b^2$ e $C=c^2$. Portanto,



$$c^2=a^2+b^2.$$

Além disso, utilizando os produtos notáveis é possível calcular as áreas dos quadrados e triângulos retângulos e chegar à mesma conclusão. A área do quadrado central é $(b-a)^2$ e a soma das áreas dos quatro triângulos retângulos é $2ab$. Por isso, temos:



$$c^2 = (b-a)^2 + 2ab = b^2 - 2ab + a^2 + 2ab = b^2 + a^2$$
$$c^2 = a^2 + b^2.$$

Fonte: A pesquisa

Por fim, é apresentado o padrão de entrecruzamento, um elemento cultural *mongo* que assim como a proposta, possui um potencial para se trabalhar conceitos matemáticos relacionados a questões étnico-raciais abordando aspectos históricos e culturais africanos. A partir disso, passamos a apresentar como esse trabalho, que busca entender a concepção de docentes em relação a proposta, está organizado para que se evidencie os resultados alcançados.

Figura 6: Proposta didática, parte 5

Dessa forma, ao entrelaçarmos diferentes conceitos, conhecimentos, contextos e perspectivas existe a possibilidade de se construir algo incrível.



Fonte: A pesquisa

1.5 Estrutura do Trabalho

Este trabalho estrutura-se em cinco capítulos, sendo este o primeiro, que serviu para introduzirmos o tema apresentando, a trajetória pessoal do autor, a justificativa da pesquisa, a proposta didática utilizada e a presente estrutura. Já o segundo capítulo tem como objetivo tratar do referencial teórico que parte de duas perspectivas: a Formação Docente e a Educação para as Relações Étnico-Raciais. Logo após, no terceiro capítulo, é exposta a Abordagem Metodológica utilizada na produção e na análise de dados. Não obstante, o capítulo seguinte apresenta os dados produzidos por meio de entrevistas com as/es/os docentes e sua análise diante do referencial teórico discutido. Nesse sentido, esse capítulo é dividido em três seções: Proposta Didática: entrelaçamentos africanos; Temática da Proposta Didática: educação matemática para as relações étnico-raciais; e Feedback. A primeira seção é dividida em três subseções: conceitos matemáticos percebidos; viabilidade da proposta; e padrão de entrecruzamento. A segunda seção, por sua vez, divide-se em duas subseções: Lei 11.645/08 e 10.639/03: percepção, relevância e atuação; e dificuldades e empecilhos. A terceira seção em outras duas subseções: Entrevista e pesquisa; e Proposta didática Por fim, no último capítulo, são trazidas as considerações finais da pesquisa e debate possíveis pesquisas futuras que emergem deste estudo.

2 REFERENCIAL TEÓRICO

Este capítulo tem como objetivo expor as linhas teóricas que se entrelaçam na construção deste trabalho, nas duas perspectivas que o constituem: a formação docente e a educação para as relações étnico-raciais. Cada uma dessas perspectivas será explorada e discutida a seguir.

2.1 Formação Docente

O tópico de Formação Docente tem se mostrado de extrema importância e relevância nas discussões atuais sobre educação. Nesta relevância, surge uma série de autoras/autorias/autores e pesquisadoras/pesquisadoras/pesquisadores que discorrem sobre o tema a partir de diferentes perspectivas teóricas. Para o nosso trabalho, optamos por explorar o significado da Formação Docente por meio do olhar fenomenológico, usando como principal base o trabalho de Maria Aparecida Viggiani Bicudo.

A palavra formação carrega uma série de significados. Diversos estudos hermenêuticos foram realizados com o intuito de entender os significados que esta palavra carrega. Com esses estudos sobre as origens da palavra formação e o seu uso ao longo dos séculos, principalmente os trabalhos de Jaeger (2001) e Gadamer (1936). No caso, Bicudo (2003, p. 29) nos traz a ideia de forma/ação, “Ação, configuração artística e plástica, formatando a imagem. Realiza a plasticidade, o movimento, a fluidez que atuam na forma”.

A autora ainda acrescenta que essa forma/ação se dá na busca de um ideal que se constitui pelos valores e costumes de um povo, que representa aquilo que buscamos atingir. Mas esse ideal não é estático, não é rígido, não possui fronteiras bem delimitadas. Esse ideal guia a forma/ação pelo movimento, uma direção a seguir, não um destino a se chegar.

Nesse sentido, a concepção fenomenológica da forma/ação tem como foco “o movimento constante de ação-reflexão-ação-reflexão [da/de/do professora/professora/professor]” (MIARKA; BICUDO, 2010; p. 562), que reflete a ideia de que a/e/o profissional nunca está formado, mas sempre no processo, no caminho, que é onde se entende a forma/ação.

Nesse ínterim, nesta pesquisa entende-se que o processo formativo docente é um processo contínuo que se desenvolve ao longo da vida profissional da pessoa, que não inicia somente após a graduação (FIORENTINI, 2013) e que apesar de ver a/e/o docente como protagonista de seu próprio desenvolvimento profissional (PONTE, 1998), considera-se que as circunstâncias e o contexto são importantes para a compreensão do processo de tornar-se

professora/professorie/professor e na construção do profissionalismo da/de/do professora/professorie/professor (FIORENTINI, 2013).

Crecci e Fiorentini (2018, p. 277) explicam que “o conceito de desenvolvimento profissional [da/de/do professora/professorie/professor], [...] pode ser considerado como um movimento que perpassa ao longo de toda sua vida e que ocorre em espaços formais e não formais de formação”. Dessa forma, por mais que caracterize-se como um movimento contínuo de formação, é necessário estabelecer um recorte temporal, geográfico e social para conceber como a aprendizagem dos conceitos se configurou em cada sujeito, ou seja estabelecer um contexto, uma vez que a aprendizagem não ocorre somente em espaços com o propósito de ensinar algo ou a alguém (CRECCI; FIORENTINI, 2018).

Partindo disso, assumimos a concepção de que a aprendizagem é situada (LAVE; WENGER, 1991) em uma localização social no espaço-tempo. De acordo com Lave e Wenger (1991), a teoria da *aprendizagem situada* considera que a aprendizagem se dá num processo de participação em uma *comunidade de prática*. *Comunidade de prática* por sua vez, são grupos de pessoas que compartilham interesses, objetivos e práticas, que em conjunto vivenciam experiências que não podem ser transferidas ou transpostas para outros contextos (LAVE; WENGER, 1991). Nessas comunidades, ocorrem processos de negociação e renegociação de significados por meio da produção e da reprodução de saberes e práticas a partir da participação ativa dos membros através do compartilhamento e discussões sobre suas ações, falas, pensamentos, sentimentos e produções (CRECCI; FIORENTINI, 2018; FIORENTINI, 2013; FIORENTINI, 2009).

Segundo Lave (1996), a medida que cada indivíduo da comunidade interage com o objeto, o conhecimento se constrói e se transforma, dessa forma a aprendizagem é um processo em constante movimento que pressupõem a atividade no e com o mundo. Assim, mesmo não constituindo uma comunidade de prática nesse estudo, assumimos que a aprendizagem não é um processo isolado e específico, mas sim um aspecto intrínseco e inseparável da atividade humana em todos os momentos. Dessa forma, as vivências e os conhecimentos desenvolvidos não podem ser transferidos, mas é possível traçar entrelaçamentos entre diferentes situações, o que pode contribuir para novas negociações e renegociações de sentidos.

Assim, considerando as aproximações entre as definições adotadas para formação e aprendizagem relacionadas a um movimento constante de ações, reflexões, transformações e

significados, é necessário refletir como isso se relaciona com a matemática. Por isso, quando se trata da forma/ação de professoras/professorias/professores de matemática é preciso pensar também sobre o objetivo da educação matemática. Dessa forma, aqui entendemos educação matemática como um processo intencional de aprendizagem que visa o educar(-se) matematicamente e o educar(-se) pela matemática (ROSA, 2008) de forma articulada. Ou seja, busca-se, respectivamente, o desenvolvimento de conhecimentos e habilidades matemáticas para fins específicos (ou não), bem como o uso do pensamento matemático como desenvolvimento pessoal e para compreender e analisar o mundo ao redor.

Dessa forma, o estudo no campo da Educação Matemática leva em consideração os sujeitos envolvidos nesse ato/processo. Nesse sentido, Rosa (2022, p.31) traz, em seu estudo, que

Educadoras/educadoras/educadores, professoras/professorias/professores, estudantes e demais envolvidas/ies/os nesse ato/processo fazem educação matemática, agem em relação à educação matemática e tornam-se educação matemática. Assim, precisam se questionar sobre a responsabilidade social da educação matemática, o que significa se questionar sobre a sua própria responsabilidade social.

Em relação à "responsabilidade social", Rosa (2022, p. 30) explica, a partir das definições de "responsabilidade" e "social" de Abbagnano (2007, p. 855, 912), como a possibilidade de ser capaz de antecipar as consequências do comportamento em relação à sociedade, considerando suas estruturas e condições, e assim corrigi-las, o que se relaciona bastante com o objetivo da educação, ou melhor da educação matemática. Tendo isso em mente, pensamos sobre qual a responsabilidade social da educação matemática na formação da/de/do cada cidadã/cidadãe/cidadão considerando o combate ao preconceito, especificamente, o racismo. Vale ressaltar que por responsabilidade social, aqui adota-se o conceito voltado para o papel de todas as pessoas considerando todas discriminações e não somente as que sofrem as injustiças.

Sobre a conexão entre essas três esferas: educação matemática, preconceito/racismo e formação cidadã em relação à responsabilidade social, é possível se pensar em uma educação, mais especificamente matemática, voltada para as relações étnico-raciais. A partir disso então, na próxima seção trataremos de tal tema.

2.2 Educação para as Relações Étnico-Raciais

Na seção anterior foram discutidas algumas questões que permeiam o campo da educação sob o aspecto da formação docente. Contudo para discutir Educação para as Relações Étnico-Raciais é necessário pensar nos sujeitos que estão envolvidos nessas relações e em que contexto estão inseridos, considerando as localizações espaciais e temporais e as questões históricas, geográficas, sociais, entre outras. Assim a Educação para as Relações Étnico-Raciais será pensada sob a premissa do povo brasileiro.

O Brasil é um país altamente miscigenado, ou seja, sua população é constituída por pessoas cujos antecedentes são oriundos de locais e culturas variadas, em sua maioria africana e europeia (GIOLO et al., 2012). Isso se deu por conta de diversos processos migratórios ocorridos no decorrer dos últimos séculos, caracterizados principalmente tanto pelo de colonização de povos europeus, quanto o compulsório marcado pela escravização de pessoas africanas (SANTOS, 2015). Por conta disso, diversas ações homogeneizadoras foram realizadas a fim de estabelecer uma identidade brasileira, o que acarretou na marginalização e aculturamento de alguns povos, em particular o africano. Essas ações em grande parte foram planejadas, realizadas ou incentivadas por governos da época a fim de embranquecer a população, tanto fenotipicamente quanto culturalmente (SEYFFERT, 2002), e de produzir uma imagem de um país sem racismo (DOMINGUES, 2005), a ideia de um brasileiro cordial livre dos preconceitos que assola outros povos (SILVA, 2007).

Isso fundamentou principalmente a concepção da ideologia da “democracia racial”, a qual aproveita-se da pluralidade étnica brasileira para instaurar a errônea ideia de igualdade racial, ou seja, todos seriam iguais quando todos são diferentes (DOMINGUES, 2005). Entre as repercussões dessa afirmação, está a invisibilização e deslegitimação cultural, consequências da normalização da branquitude e a universalização da cultura ocidental (ASANTE, 2009; SILVA, 2007).

A ideologia da democracia racial, que foi uma das principais ferramentas para o emprego da branquitude enquanto norma, é definida por Petronio Domingues (2005, p. 116) como “um sistema racial desprovido de qualquer barreira legal ou institucional para a igualdade racial, e, em certa medida, um sistema racial desprovido de qualquer manifestação de preconceito ou discriminação”. Durante muitos anos a democracia racial brasileira foi amplamente difundida pela mídia oficial nacional e internacional. Ao analisar registros históricos, Domingues (2005)

explica que os principais fatores que contribuíram para o impulsionamento da ideologia se deram pelos relatos de viajantes estrangeiros; pela liderança de alguns movimentos abolicionistas e da imprensa negra; pela produção da elite intelectual e política; pela constante comparação do sistema racial brasileiro com outros; e pelo processo de mestiçagem. Um exemplo que o autor traz disso é o relato do viajante francês Louis Couty (1988, p.52), o qual afirma que:

“No Brasil, o liberto entra plenamente em uma sociedade na qual ele é imediatamente tratado como um igual (...). No Brasil, não somente inexistia o preconceito racial, e as freqüentes uniões entre as diferentes cores constituíram uma população mestiça numerosa e importante; mas também esses negros libertos e esses mestiços misturam-se inteiramente à população branca (...). Não é somente à mesa, no teatro, nos salões, em todos os lugares públicos; é também no exército, na administração pública, nas escolas e nas assembléias legislativas que encontramos todas as cores misturadas, em igualdade de condições...”

Assim, Domingues (2005) discorre em sua obra de como isso foi um instrumento do racismo promovido por diferentes instâncias ao analisar aspectos históricos que consolidaram a transformação do mito em ideologia oficial das relações raciais no Brasil.

Dessa forma, compreende-se como democracia racial

a metáfora perfeita para designar o racismo estilo brasileiro: não tão óbvio como o racismo dos Estados Unidos e nem legalizado qual o apartheid da África do Sul, mas eficazmente institucionalizado nos níveis oficiais de governo assim como difuso no tecido social, psicológico, econômico, político e cultural da sociedade do país. (NASCIMENTO, 1978, p.92).

Em seu estudo Nogueira (2007) expõe que há uma evidente diferença entre as relações étnico-raciais no Brasil e nos Estados Unidos. Nessa perspectiva, ele indaga se o racismo brasileiro se difere do estadunidense pela sua intensidade ou se essa diferença é qualitativa. O sistema de discriminação racial se desenvolveu (e ainda se desenvolve) de forma distinta nos dois países. Para entender melhor isso, Nogueira (2007) desdobra o preconceito étnico-racial em dois tipos: o de origem e o de marca. O tipo de preconceito de uma sociedade afeta no tipo das relações étnico-raciais que se constroem na mesma.

Como sugerido pelo nome, o primeiro refere-se ao preconceito baseado na origem dos indivíduos, ou seja, a discriminação ocorre a partir da descendência étnico-racial da pessoa. Este tipo é dominante em lugares como os Estados Unidos. Nogueira (2007) afirma que em lugares onde o racismo é exercido pela origem, ocorre uma rígida segregação, ou seja, os grupos são rigorosamente separados e não se confundem.

Já no racismo de marca, essa divisão não é tão evidente, uma vez que os sujeitos são discriminados a partir da aparência. Ou seja, considera-se os traços físicos do indivíduo, a

fisionomia, os gestos e o sotaque para definir a intensidade e a quantidade de violências que o sujeito tende a sofrer. Isso pode fazer com que o preconceito racial se disfarce de preconceito de classe, com o qual costuma coincidir, uma vez que influencia na probabilidade de ascensão social ou econômica de um indivíduo. Contudo, vale ressaltar que só porque existem aproximações entre as relações raciais e sociais não significa que o primeiro é consequência do segundo. Uma das consequências dessa implicação é a estimulação da ideologia da democracia racial, que entre outras formas, nega o racismo no Brasil, justificada as manifestações de violência como produto das diferenças de classe (DOMINGUES, 2005).

Embora haja uma clara distinção entre os dois tipos, ambos ainda são preconceito racial, que para Nogueira (2007) e para este trabalho, é considerado como “uma disposição (ou atitude) desfavorável, culturalmente condicionada, em relação aos membros de uma população, aos quais se têm como estigmatizados, seja devido à aparência, seja devido a toda ou parte da ascendência étnica que se lhes atribui ou reconhece” (NOGUEIRA, 2007, p.292). Dessa forma, é possível pensar que o racismo pode influenciar nas culturas de um povo, assim como as culturas influenciam na produção e na reprodução do racismo.

Ao tratar de culturas, no plural, assumimos a relação não só na multiplicidade de culturas, referente a número, variedade e pluralidade, mas também na diversidade cultural. Em diversos âmbitos e proporções, diferentes culturas existem e são atravessadas por singularidades advindas de processos históricos, políticos e também culturais por meio dos quais são construídas (GOMES, 2007). Dessa forma, vemos as culturas mais do que múltiplas em sua pluralidade, mas como únicas em suas singulares. Assim, um mesmo local, como por exemplo uma escola possui sujeitos com diversas culturas marcadas por singularidades que os constituem enquanto ser. Em uma sala de aula por exemplo, existe uma grande diversidade de estudantes, que “apresentam diferentes formas de ver e conceber o mundo, possuem valores diferenciados, pertencem a diferentes grupos étnico-raciais, diferem-se em gênero, idade e experiência de vida” (GOMES, 2007, p. 28).

As culturas são produzidas pelos grupos sociais ao longo das suas histórias por meio de diversos aspectos, entre eles, as relações sociais e a constituição de conhecimentos. Dessa forma, é natural que a matemática e a educação também sejam características culturais, uma vez que a educação matemática pode da mesma forma ser considerada como um campo de práticas sociais e como campo de formação (PONTE, 2008). Sabendo disso, podemos conceber a educação

matemática fazendo parte da cultura e, portanto, o contexto deve ser considerado ao trabalhar com essa. Assim, é possível pensar em um ensino de matemática fitando as relações étnico-raciais.

Como já explicitado anteriormente, a partir de 2003 tal tema passou a ser abrangido no Brasil de forma oficial, a partir da Lei 10.639/03 (BRASIL, 2003), que alterou a LDB e posteriormente foi alterada pela Lei 11.645/08 (BRASIL, 2008) para também abranger a História e Cultura Afro-Brasileira e Indígena em espaços de ensino básico. Em 2004, o Ministério da Educação (MEC) publicou as Diretrizes Curriculares Nacionais para a Educação das Relações Étnico-Raciais e para o Ensino de História e Cultura Afro-Brasileira e Africana (BRASIL, 2004), pelas quais são desenvolvidas algumas estratégias para o cumprimento da Lei 10.639/03 trazendo um panorama geral da situação da época e do histórico do combate ao racismo no Brasil. Entre outras questões, quando se trata da educação das relações étnico-raciais é defendido pelo material que “a construção de estratégias educacionais que visem ao combate do racismo é uma tarefa de todos os educadores, independentemente do seu pertencimento étnico-racial”(BRASIL, 2004, p. 16). Reiteramos ainda que essa construção depende também da área de concentração da/de/do educadora/educador/educador. Inclusive, em 2006, o MEC construiu as Orientações e Ações para a Educação das Relações Étnico-Raciais (BRASIL, 2006), documento em que é dito que essas relações devem ser trabalhadas em todas as disciplinas do currículo escolar, incluindo a de matemática.

Dessa forma, a proposta didática, que tem como objetivo trabalhar o Teorema de Pitágoras a partir de contextos históricos e culturais de povos africanos, pode promover a reflexão de um ensino que enlace tanto as relações étnico-raciais quanto conceitos matemáticos de forma conjunta. Assim, além de ser respaldado por documentos orientadores como a BNCC (BRASIL, 2018, p. 319) e os PCN (BRASIL, 1998, p. 42) que tratam sobre o tema, pensar em um ensino de matemática sob essa perspectiva contribui para a promoção da representação positiva da história, cultura, língua, política, economia, tecnologia e ciência africana, contrapondo a ideia de que “a memória dos afro-brasileiros, muito ao contrário do que afirmam aqueles historiadores convencionais de visão curta e superficial entendimento, não se inicia com o tráfico escravo nem nos primórdios da escravidão, no século XV” (NASCIMENTO, 2002, p. 199).

Combater a imagem da pessoa preta historicamente escravizada, mostrando, nas aulas de matemática, elementos de sua participação na história, anterior ao processo colonial pode fazer

com que a/e/o estudante preta/prete/preto seja mais receptivo à aprendizagem, por conta do potencial de reconhecimento e empoderamento, tanto no âmbito da matemática quanto das relações étnico-raciais. Cabe enfatizar que evita-se, nesse texto, o uso do termo “escravo” para referenciar pessoas em determinadas condições de trabalho impostas por uma condição desigual de forças. “Quando nos referimos, ao negro africano como escravo, nos equivocamos, pois ninguém é escravo – as pessoas foram e são escravizadas” (PONTES, 2017 ,p. 22).

Além da associação de pessoas pretas e da história de africanas/africanes/africanos (em diáspora ou não) com a escravidão, não obdistante, é recorrente se tratar de África remetendo a questões rudimentares, primitivas, arcaicas ou subdesenvolvidas. Isso favorece a perpetuação da imagem da pessoa preta como alguém inferior, subjugada, que deve servir e ser submissa. Essa imagem é produzida e reproduzida na sociedade por meio de *habitus* (BOURDIEU, 2009).

Bourdieu (2009) explica que o *habitus* é encarregado de produzir as práticas individuais ou coletivas de um indivíduo inserido num grupo, ou do próprio grupo, que por sua vez percebe, pensa e age de acordo, assim reproduzindo essas práticas e garantindo sua constância. Contudo, não se trata somente de um hábito, no sentido de ações e comportamentos contínuos e rotineiros. *Habitus* é um conceito sociológico que refere-se a disposições duradouras e internalizadas de indivíduos ou de grupos adquiridas por meio de sua participação e interação com o meio social. Ele é reflexo e reflete tanto em estruturas sociais objetivas (como a classe social e econômica, a educação e a cultura), quanto experiências subjetivas (como a socialização familiar, as trocas culturais e experiências escolares), influenciando em como estes percebem, pensam e agem no mundo social em que vivem.

Conforme exemplificado anteriormente, a educação pode ser um meio para a perpetuação de *habitus*, uma vez que submete os sujeitos a uma condição cultural que estimula sua produção e reprodução. A/Ê/O professora/professorie/professor planeja, estrutura e executa sua aula a partir de suas experiências anteriores e por sua vez influencia os sujeitos que tiveram contato com a mesma. Dessa forma, esse conjunto de ações, percepções e pensamentos vão se consolidando nas práticas sociais no decorrer do tempo, como por exemplo no uso de livros didáticos, ou no que é trabalhado nesses livros, ou ainda como são trabalhados os assuntos nos e com os mesmos .

Os assuntos e a forma como são abordados nos livros didáticos influenciam nas práticas docente de professoras/professorias/professores através de *habitus*, isso por sua vez influencia como os alunos podem conceber tais assuntos. Em relação às relações étnico-raciais e educação

matemática isso se mostra preocupante, uma vez que em um estudo realizado por Ferreira dos Santos, Silva Filho e Andre (2021), mostrou que as representações de pessoas pretas em livros didáticos de matemática são poucas e em sua maioria não são positivas. Foram analisados qualitativamente 3.746 páginas de livros didáticos de matemática, nas quais somente em 95 delas foram encontradas imagens referentes à população negra ou indígena, que em sua maioria representam essas populações em posições de subalternidade e servidão. Ou seja, nos livros analisados é predominante reforço a estigmatização de pessoas pretas e indígenas como não sendo produtoras de conhecimento ou tecnologias.

Contudo há alternativas que promovem a reversão desse *habitus* como por exemplo o movimento afrofuturista (DERY, 1994). O conceito de afrofuturismo foi criado por Mark Dery (1994) em seu ensaio *Black to the Future: Interviews with Samuel R. Delany, Greg Tate, and Tricia Rose*¹⁰ entrevistando três intelectuais e autores estadunidenses pretos. O termo foi concebido no sentido de criticar a falta de autores pretos em narrativas de ficção especulativas. Envolvendo arte e tecnologia, ancestralidade e ficção científica, entretenimento e política, o movimento abrange elementos da música, cinema, artes visuais em geral e cultura pop promovendo o vislumbre de um universo tecnológico. Assim ao associar a tradição e ancestralidade africana com as possibilidade de um futuro tecnológico, o objetivo do Afrofuturismo “para Dery seria instigar a comunidade negra diaspórica a pensar em um futuro negro e ter esperanças” (VAZ; BONITO, 2019, p.7).

Em uma de suas falas durante a entrevista, o entrevistado Samuel R. Delany expõe:

Nós precisamos imaginar o amanhã, e nosso povo precisa mais do que tudo. [...] A razão histórica para termos sido tão empobrecidos em termos de imagens futuras é porque, até muito recentemente, como uma população nós fomos sistematicamente proibidos de qualquer imagem do nosso passado. Eu não tenho ideia de onde, na África, meus antepassados negros vieram porque, quando eles chegavam ao mercado de escravos de Nova Orleans, os registros desse tipo de coisa eram sistematicamente destruídos. Se eles falassem a sua própria língua, eles apanhavam ou eram mortos. [...] Quando, de fato, nós dizemos que esse país foi fundado na escravidão, nós devemos lembrar que queremos dizer, especificamente, que ele foi fundado na destruição sistemática,

¹⁰ Tradução livre: “Preto para o futuro: Entrevistas com Samuel R. Delany, Greg Tate e Tricia Rose”

consciente e massiva das reminiscências culturais africanas. (DERY, 1994, p. 190-191, apud VAZ; BONITO, 2019, p.7).¹¹

O intelectual evidencia o apagamento histórico e cultural que o povo africano sofreu no processo dispórico da escravidão e ainda revela a importância de referências para a construção da identidade do sujeito africano empoderado, que se vê como possível produtor e desenvolvedor de conhecimento e tecnologia. Portanto, entendemos o Afrofuturismo como uma abordagem crítica e imaginativa que reinterpreta o passado, questiona o presente e propõe futuros alternativos, explorando a experiência preta e suas possibilidades. Essa concepção é compartilhada pela Sankofa, que é um símbolo africano que significa "voltar e buscar". “o ideograma *Sankofa* [...] ensina o conhecimento do passado como pedra fundamental da construção do futuro” (NASCIMENTO, 2009, p.26). Representada visualmente por um pássaro com a cabeça virada para trás enquanto segura um ovo em sua boca (vide Figura 7), *Sankofa* enfatiza a importância de uma conexão contínua entre o passado, o presente e o futuro, buscando sabedoria e conhecimento dos antepassados para entendermos o presente e guiar nossa jornada, para assim podermos orientarmos as gerações futuras.

Figura 7: Sankofa



Fonte: Dicionário de símbolos¹²

Assim entendendo a relevância da construção de um futuro melhor ao nos conectarmos com as/ês/os ancestrais, uma das formas de conceber o afrofuturismo como estratégia para combater o racismo é utilizando-o na educação matemática. Ao utilizar filmes como Black

¹¹ Tradução de Vaz e Bonito do original: “We need images of tomorrow, and our people need them more than most. [...] The historical reason that we’ve been so impoverished in terms of future images is because, until fairly recently, as a people we were systematically forbidden any images of our past. I have no idea where, in Africa, my black ancestors came from because, when they reached the slave markets of New Orleans, records of such things were systematically destroyed. If they spoke their own languages, they were beaten or killed. [...] When, indeed, we say that this country was founded on slavery, we must remember that we mean, specifically, that it was founded on the systematic, conscientious, and massive destruction of African cultural remnants”.

¹² Disponível em: <<https://www.dicionariodesimbolos.com.br/sankofa-significado-desse-simbolo-africano/>>. Acesso em: 30 maio 2023.

Panther (Pantera Negra), por exemplo, é possível vislumbrar o futuro com uma sociedade africana extremamente avançada tecnologicamente e que carrega suas tradições e ancestralidade na cultura. Em seu estudo Rosa (2022) mostra que produtos cinematográficos envolvendo racismo, potencializaram a compreensão/constituição da responsabilidade social das/dês/dos professoras/professorias/professores de matemática. Rosa (2022) revela que ao “ser-com-filme, pensar-com-o-filme e saber-fazer-com-filme e ao se projetar uma aula de matemática em que esses atos podem estar inseridos, o cinema, como ambiente de streaming, age sobre nós de modo a emancipar nosso pensamento conceitual, pois evoca formas de articular a matemática com as questões de debate” (ROSA, 2022, 54) e assim é possível potencializa a forma de ver/pensar o mundo.

Dessa forma, trabalhar em uma prática pedagógica sob uma perspectiva antiracista, em especial a que insira a contribuição de povos não eurocentricamente hegemônicos, pode favorecer um processo de ensino e de aprendizagem mais reparatório, mais plural e emancipador (NJERI, 2019, p.5). Isso faz com que o sujeito se veja como “agente” protagonista de sua própria história emancipando-se do lugar de inferioridade, sobretudo cognitiva, em relação à população preta e, por conseguinte, podendo se reconhecer no mundo e nos conceitos trabalhados em sala de aula (ou fora dela), assim também podendo expandir suas possibilidades. O termo “agente” é utilizado a partir da concepção de “agência” de Asante (2009, p.2), a qual “é a capacidade de dispor dos recursos psicológicos e culturais necessários para o avanço da liberdade humana”. Assim, entende-se por “agente”, “um ser humano capaz de agir de forma independente em função de seus interesses”(ASANTE, 2009, p.2).

Em seu estudo, que visa a discutir as relações étnico-raciais na educação científica, Alan Alves-Brito, Vitor Bootz e Neusa Teresinha Massoni (2018, p. 921), ao analisar diversas pesquisas, afirmam que no campo das disciplinas das chamadas ciências exatas (Física, Química, Matemática, Engenharia, Tecnologia) há uma sub-representação de grupos socialmente marginalizados como das pessoas pretas e indígenas e das mulheres. Há uma expressiva predominância histórica no Brasil por homens brancos, heterossexuais e de classe média nessas áreas. Nesse sentido, vale expandir a reflexão sobre qual o espaço e a participação de outros grupos de seres marginalizados não mencionados, como o de pessoas com deficiência, trans, refugiadas, entre outros, no campo de pesquisa das ciências exatas.

Retomando a questão étnico-racial, em especial de pessoas pretas, isso entra em contraste ao considerar que de acordo com o IBGE (2022), nos últimos anos as pessoas autodeclaradas pretas ou “pardas” correspondem a aproximadamente 53,8% da população brasileira. Antes de prosseguir com a reflexão, cabe ressaltar que nesse trabalho o uso do termo “pardas” se dá única e exclusivamente para referenciar a forma de classificação do IBGE. Neste estudo, entende-se parda é a pessoa preta de pele clara. Assim, a fim de combater o dispositivo ideológico de separação e controle, historicamente utilizado no emprego do termo “mulato” (DOMINGUES, 2005, p. 126) e promover a organização e união do movimento negro, nesse artigo será evitado o uso do termo..

Assim, dando prosseguimento, associando a expressiva quantidade de pessoas pretas no Brasil e a problemática da falta de sua representação positiva em materiais, em posições de liderança e desenvolvimento e em espaços sociais ao que Aza Njeri (2019) sugere sobre práticas pedagógicas, o ensino de matemática visando as relações étnico-raciais pode contribuir para a reversão desse quadro.

Além desses dados, Alves-Brito, Bootz e Massoni (2018, p.920) evidenciam em seu estudo dois pontos que estão diretamente relacionados com os possíveis motivos pelo qual professoras/professorias/professores da área das exatas do ensino básico não costumam trabalhar sobre o tema étnico-racial em suas aulas. O primeiro diz respeito ao distanciamento da academia e das escolas, a divulgação dos poucos trabalhos acadêmicos existentes acabam não chegando até as/es/os profissionais ativos na rede de ensino básico. Já o segundo coloca que quando chegam, esses trabalhos muitas vezes não são compreendidos.

Como outro exemplo, vale mencionar um estudo de Santana, Farias e Rebelo-Pinto (2017) que revela o cenário baiano, onde muitas/muites/muitos profissionais da educação básica não têm conhecimento da Lei 11.645/08 ou não a mencionam em sua prática docente. Ainda as poucas/es poucas/os poucos que conhecem podem apresentar dificuldade em tratar sobre elas de forma didática.

De fato, a formação docente sobre o tema se mostra fator agravante para sua abordagem nas aulas de matemática. Entre outras, discorre em seu estudo sobre a necessidade de introdução e efetivação da Educação para as relações étnico-raciais nos currículos escolares como possibilidade de luta no combate ao racismo, Ponce e Ferrari (2022) elencam a qualificação social da formação inicial e continuada das/des/dos profissionais da educação como um de alguns

desafios que ainda precisam ser superados. A formação docente impacta diretamente na zona de conforto destes profissionais, os colocando em uma *zona de risco* (PENTEADO, 2001). Penteado (2001) desenvolve a *zona de risco* a partir da inserção das Tecnologias da Informação e da Comunicação (TIC) no ambiente escolar. Ela desenvolve três aspectos que emergem nessa zona de risco: a *obsolescência*, a *perda de controle* e a *perda de autonomia*. Tais questões emergem na inserção do uso de computadores na educação matemática, contudo é possível estabelecer um entrelaçamento na abordagem do conceito com a inserção das relações étnico-raciais no ensino de matemática.

A *obsolescência* corresponde às demandas que vão surgindo e às que vão se tornando desatualizadas com o uso da nova abordagem educacional. A *perda de controle* diz respeito a inevitável situação que professoras/professoras/professores enfrentam ao lidar com um assunto novo e que ocasionalmente está em constante desenvolvimento. Já a perda de autonomia coincide à aceitação compulsória, ou não, de interferências ou imposições externas como projetos, instituições ou materiais orientadores.

Dessa forma é natural que haja desconforto e anseios ao entender que ao tratar do tema se deparará com uma *zona de risco*. Contudo isso, pode se tornar uma demanda direta durante a prática. “Evitar os riscos pode ter um efeito degenerativo principalmente na interação entre a/ê/o professora/professorie/proessor e suas[/sues]/seus alunas[/alunes]/alunos e também na autoconfiança da/de/do professora/professorie/professor” (PENTEADO, 2001, p. 32, tradução nossa)¹³.

Como alternativa, Penteado (2001) sugere a construção de uma rede, composta por diversos membros da comunidade escolar como alunas/alunes/alunos, familiares, professoras/professoras/professores e pesquisadoras/pesquisadoras/pesquisadores, para apoiar as/ês/os professoras/professoras/professores a operar de forma produtiva em uma zona de risco. Essa rede de apoio pode vir a se tornar inclusive uma *comunidade de prática* (LAVE; WENGER, 1991) por corresponder a um grupo social que compartilha interesses, objetivos e práticas através da troca de experiências, pensamentos e vivências.

Penteado (2001, p.135, tradução nossa) conclui afirmando:

eu não espero que uma zona de risco seja eliminada por meio de uma rede. Em vez disso, pode ser amplificado. O ponto importante não é apoiar as/ês/os professoras/professoras/professores a evitar riscos. Enfrentar os riscos é necessário se

¹³ Tradução livre do original: “avoiding the risks may have a degenerative effect especially on the interaction between the teacher and her/his students and on the teacher’s self-confidence as well”.

quisermos que [a educação para as relações étnico-raciais]¹⁴ sejam uma fonte de desenvolvimento escolar e educacional¹⁵.

Isso mostra que mesmo se sentindo despreparadas/despreparades/despreparados em relação à abordagem das relações étnico-raciais nas aulas de matemática, confrontar essa zona de risco se faz necessário.

Contudo, a falta de qualificação em relação ao tema não é a única dificuldade identificada. Ponce e Ferrari (2022) apontam mais algumas questões que podem ser empecilhos para a abordagem do tema na educação, mais especificamente na rede pública. Entre elas estão: a falta de investimentos financeiros pelo poder público; o desmonte dos núcleos de formação da Educação para as relações étnico-raciais; e a insuficiência de acervos didáticos e literários que proponham a representatividade preta e que desconstroem estereótipos (PONCE; FERRARI, 2022, p.16).

Em contrapartida, Silva (2007, p. 500) argumenta que as dificuldades

se devem muito mais à história das relações étnico-raciais neste país e aos processos educativos que elas desencadeiam, consolidando preconceitos e estereótipos, do que a procedimentos pedagógicos, ou à tão reclamada falta de textos e materiais didáticos. Estes, hoje, já não são tão escassos, mas nem sempre facilmente acessíveis.

Nesse âmbito, a autora coloca o problema como algo mais amplo, menos pontual como práticas e concepções específicas. Compreende-se que o desafio se dá por conta da manutenção de *habitus* (BOURDIEU, 2009) historicamente e culturalmente racista.

Além disso, Silva (2007) pontua sobre as relações das/dês/dos professoras/professorês/professores com as administrações dos sistemas de ensino como algo relevante a se considerar. A autora evidencia que ao buscar trabalhar com princípios de cidadania, democracia e combate a discriminação com as/es/os alunas/alunes/alunos, muitas vezes não se é encorajado a combater as próprias injustiças, enquanto docente, que permeiam as condições de trabalho não favoráveis, baixos salários e desqualificação da profissão e da formação. Ou seja, evidenciam o caráter político da educação.

Contudo, Ponce e Ferrari (2022, p.16) reiteram que “a centralidade dos sujeitos na luta antirracista é importante, mas é o poder público que tem o dever de garantir recursos para que os profissionais da educação possam implementar a Educação para as relações étnico-raciais nos

¹⁴ Originalmente o texto se refere às TICs

¹⁵ Tradução livre do original: “I do not expect a risk zone to be eliminated by means of a network. It may be amplified instead. The important point is not to support teachers in avoiding risks. To face risks is necessary if we want ICT to be a source for school and educational development.”

currículos escolares”. Sendo assim, reintera-se a importância de políticas públicas para a luta antirracista. Iniciativas como as da LDB, PCN, BNCC e outros documentos orientadores se mostram um bom ponto de partida para o combate ao racismo, mas não são suficientes, é importante que haja projetos de implementação das mesmas.

De modo geral, embora haja empecilhos, entende-se que a Educação sobre/de/para as Relações Étnico-Raciais se faz relevante para a construção do ser crítico, consciente e capaz de se relacionar de forma equitativa e respeitosa. Considerando a diversidade étnico-racial presente na sociedade brasileira e as formas como foram historicamente tratadas, faz-se necessário que haja um educação que se considere as particularidades e as diferenças culturais, históricas e sociais dos diferentes grupos étnico-raciais que compõem a nossa sociedade, em particular os marginalizados e negligenciados. Assim, trabalhar a cultura e a história afro-brasileira e indígena contribui para o combate à discriminação racial, o que é crucial para a formação de uma sociedade mais justa, igualitária e empática.

Existem diferentes maneiras de se trabalhar a educação e as relações étnico-raciais de forma conjunta. Partindo de um ponto de vista epistemológico, é possível pensar em uma educação sobre as, das ou para as relações étnico-raciais. Embora elas possam parecer semelhantes, cada uma apresenta nuances específicas. De forma breve, temos que:

- A Educação sobre as Relações Étnico-Raciais evidencia papel da educação como meio de difusão de informações e conhecimentos sobre o tópico. Assim, o objetivo é tratar sobre o assunto como foco principal.
- A Educação das Relações Étnico-Raciais destaca a importância de uma educação comprometida com a construção de relações mais igualitárias entre os diversos grupos étnico-raciais, visando à transformação das relações sociais. Nesse caso, objetiva-se desenvolver essas relações como objeto principal.
- A Educação para as Relações Étnico-Raciais tem como foco o ensino voltado para o desenvolvimento de habilidades e atitudes que possibilitem a construção de relações igualitárias entre os diversos grupos étnico-raciais. Seu objetivo é promover a compreensão da diversidade, o respeito à diferença e a luta contra o racismo. Com isso, busca-se enfatizar o processo relacionado ao objetivo a se alcançar.

É possível relacionar essas ideias de forma temporal de modo que: “sobre” se refira ao

passado, como algo que já existiu ou vem existindo; “de” ao presente, ao desenvolver habilidades em relação ao tópico; e “para” ao futuro, no sentido de objetivo, meta ou justificativa. Em resumo, cada uma dessas preposições representa uma abordagem específica relacionando a educação e as relações étnico-raciais, enfatizando diferentes objetivos e formas de atuação.

Por conta disso, este trabalho parte de uma educação pensada para as relações étnico-raciais. Embora reconheça-se que todas essas abordagens sejam complementares e podem ser trabalhadas em conjunto, o objetivo desta pesquisa não é pensar em uma educação sobre ou das relações étnico-raciais, mas sim uma que seja voltada para com intenção de ser no decorrer da temporalidade sobre elas. Isso se mostra mais relevante ainda quando é associado à forma que esse trabalho assume em relação à disciplina de matemática. Entendemos educação matemática como algo que não somente busca a aplicação ou justificativa para os conteúdos matemáticos historicamente constituídos e evidenciados como primordiais em uma aula de matemática, mas também como algo se preocupa em como trabalhá-los de forma não-excludente e reflexiva (ROSA, 2022).

Portanto, nesta pesquisa, será investigado como professoras/professorias/professores de matemática concebem a prática de ensino do Teorema de Pitágoras sob uma perspectiva étnico-racial de forma a dar abertura de se voltar o ensino do Teorema de Pitágoras para as relações étnico-raciais. Além disso, reforçamos a viabilidade da proposta e suas possíveis contribuições para a formação docente em relação à temática, tanto às/aes/aos participantes quanto ao pesquisador, a fim de que se possa fomentar a ideia de que o ensino de matemática pode contribuir para a educação antirracista. Sendo assim, busca-se discorrer o objetivo central, por meio de pesquisa qualitativa, trazendo para reflexão a educação antirracista como forma de qualificar o argumento de que o teorema pode estar relacionado, também, com o desenvolvimento intelectual matemático das pessoas de modo geral.

3 ABORDAGEM METODOLÓGICA

Esta pesquisa caracteriza-se de forma qualitativa, pois “tem como foco entender e interpretar dados e discursos” (D'AMBROSIO, 2019, p.12) uma vez que buscamos entender “*como professoras/professorias/professores de matemática concebem a prática de ensino do Teorema de Pitágoras sob uma perspectiva étnico-racial*”. Ou seja, buscamos analisar as relações existentes entre o teorema e as questões étnico-raciais sobre a perspectiva de docentes. Dessa forma, a pesquisa adota um caráter subjetivo, pois trata da interpretação desses sujeitos sobre o tema.

Além disso, o objetivo da pesquisa é focado no “como”, o que revela a necessidade de “atenção ao tempo vivido nas vivências dos sujeitos investigados” (BICUDO, 2012, p.23), mais especificamente, é concebida essas vivências. Por conta disso, foi escolhido o método de produção de dados a partir de entrevistas pois assim é possível obter relatos dessas “experiências vividas, tanto por meio de depoimentos falados, gravados e transcritos, como por meio de filmagens em vídeo” (BICUDO, 2012, p.23). Assim, para entender as concepções desses sujeitos, a entrevista se mostra um bom meio de produção de dados, já que revela o que as/es/os professoras/professorias/professores pensam sobre o assunto. Inclusive, mesmo que a prática delas/delus/deles seja outra, as concepções podem ser reveladas pelo o que elas/elus/eles dizem sobre.

Além disso, já que quer ver as concepções, a entrevista revela o que os professorias pensam sobre o assunto, mesmo que a prática delus seja outra...mas as concepções podem ser reveladas pelo o que elus dizem sobre

As entrevistas foram todas realizadas de forma individual e online pela plataforma Zoom,¹⁶ que entre outras coisas permite gratuitamente a realização e gravação de videoconferência, apresentação, bate-papo online e colaboração móvel. Os registros foram realizados através de anotações no caderno de campo e das transcrições das gravações das entrevistas. O Termo de Consentimento Livre e Esclarecido, cujo modelo encontra-se no Anexo I, foi entregue e devidamente assinado por cada entrevistada/entrevistade/entrevistado, como forma de concordância em participar da pesquisa. Foram esclarecidos os objetivos e metodologia adotados na pesquisa, bem como os riscos, benefícios e direitos ao participar da mesma, em especial a garantia de preservação da identidade e da não participação ou desistência.

¹⁶ Disponível em: <https://zoom.us/>. Acesso em: 26 mar. 2023.

Foram realizadas gravações tanto de áudio quanto de vídeo de cada entrevista, pois para a investigação não basta analisar somente os discursos oralizados, o desenvolvimento da pesquisa “[...] depende de observar as reações e o comportamento de indivíduos. O pesquisador e o pesquisado guardam uma relação íntima. As entrevistas são fundamentais e a observação de reações, facilitada pelos meios de registro [...] disponíveis, como os gravadores áudio e vídeo” (D'AMBROSIO, 2019, p. 17). Valdete Boni e Sílvia Jurema Quaresma (2005, p.77), a partir do que sugere Bourdieu (1999), dissertam sobre a importância dos "silêncios" na transcrição das entrevistas. Os gestos, os olhares, as expressões faciais e a entonação da voz são alguns elementos que surgem durante as entrevistas e não são devidamente registrados somente pela gravação de áudio. Esses “sentimentos” se mostram relevantes na análise dos dados da pesquisa, pois trazem informações consideráveis do sujeito entrevistado. Isso auxilia para o processo de reconhecimento das estruturas invisíveis que organizam o discurso de cada indivíduo, pois a/e/o pesquisada/pesquisade/pesquisado pode tentar impor sua definição de situação de forma consciente ou inconsciente, bem como passar uma imagem diferente si mesma/mesme/mesmo, alterando ou omitindo fatos. Por conta disso, é importante ler as entrelinhas durante todo o processo da entrevista.

Boni e Quaresma (2005), a partir das sugestões de Bourdieu (1999), indicam que se tenha um grau de proximidade com cada entrevistada/entrevistade/entrevistado e busque conhecê-la/le/lo a fim de estabelecer um ambiente agradável, seguro e confortável, o que possibilitará que entrevistada/entrevistade/entrevistado fale sem constrangimento de suas concepções e experiências de vida. Para isso, é necessário considerar a história desses sujeitos, suas experiências e vivências, o contexto em que estão inseridos. Bicudo (2012, p.17) trata sobre sua postura em relação à pesquisa qualitativa em educação afirmando ser

um modo de proceder que permite colocar em relevo o sujeito do processo, não olhado de modo isolado, mas contextualizado social e culturalmente; mais do que isso e principalmente, de trabalhar concebendo-o como já sendo sempre junto ao mundo e, portanto, aos outros e aos respectivos utensílios dispostos na circunvizinhança existencial, constituindo-se, ao outro e ao mundo em sua historicidade.

Dessa forma, partimos do ponto que para entender melhor o sujeito e sua percepção sobre um tema é necessário considerar o contexto em que vive e sua relação com o meio.

Por conta disso, a entrevista foi organizada de forma semiestruturada de modo que os primeiros momentos fossem destinados a tratarem um pouco mais sobre seu contexto e história. Boni e Quaresma (2005, p.75) afirmam que:

As entrevistas semi-estruturadas combinam perguntas abertas e fechadas, onde o informante tem a possibilidade de discorrer sobre o tema proposto. O pesquisador deve seguir um conjunto de questões previamente definidas, mas ele o faz em um contexto muito semelhante ao de uma conversa informal. O entrevistador deve ficar atento para dirigir, no momento que achar oportuno, a discussão para o assunto que o interessa fazendo perguntas adicionais para elucidar questões que não ficaram claras ou ajudar a recompor o contexto da entrevista, caso o informante tenha “fugido” ao tema ou tenha dificuldades com ele. Esse tipo de entrevista é muito utilizado quando se deseja delimitar o volume das informações, obtendo assim um direcionamento maior para o tema, intervindo a fim de que os objetivos sejam alcançados.

Assim, diferentemente da aberta, a entrevista semiestruturada requer que o pesquisador se atente para realizar ou reformular perguntas a fim de se obter os dados desejados, pois já existem algumas informações específicas almejadas. Contudo, difere-se também da estruturada pois possibilita a proximidade entre entrevistador e entrevistada/entrevistade/entrevistado, permitindo assim a abertura para uma troca mais afetiva, viabilizando a abordagem de assuntos mais complexos e delicados. Além disso, essa liberdade às respostas geram discursos e reações mais espontâneas, o que pode fazer surgir pontos inesperados que podem ser interessantemente úteis para a pesquisa (BONI; QUARESMA, 2005, p. 75).

A partir disso, as entrevistas foram organizadas para seguirem um pré-roteiro de perguntas previamente elaboradas, contudo essas perguntas não são fixas ou lineares. Foram adicionadas ou removidas perguntas conforme fossemos julgando necessário, tendo em mente as informações relevantes para a análise de dados. A versão adaptada final do roteiro semiestruturado está disponível no Anexo II. Assim, a semi-estrutura das entrevistas organiza-se em cinco momentos: Formação Acadêmica; Atuação Profissional; Proposta Didática; Tema da Proposta Didática; e Sugestões, Críticas e Melhorias.

Conforme dito anteriormente, os dois blocos iniciais serviram para situar e entender o contexto de cada participante, visando os objetivos da pesquisa. Assim, o primeiro momento é voltado para a formação acadêmica e qualificações complementares abrangendo o período antecessor, sucessor e durante a graduação. Foram realizados questionamento como: “Qual sua formação acadêmica?”, “Quando e onde você realizou a graduação?”, “Buscou/busca complementar a sua formação?”, “Como a graduação te marcou?”, entre outras.

O segundo tem como foco explorar as experiências profissionais, relacionando as contribuições da formação inicial (ou a falta delas) para a atuação enquanto docente na educação básica. Busca-se entender também de que forma ocorre o ensino do Teorema de Pitágoras nas aulas de matemática antes de abordar no terceiro bloco o tema étnico-racial. Assim, perguntas,

como “Há quanto tempo trabalha como professora/professor/professorie regente?”, “Em que tipo de escola trabalha/trabalhou?”, “Como costuma planejar e preparar suas aulas?” e “De que forma sua formação inicial contribuiu para sua prática e planejamento diário enquanto docente?”, foram realizadas.

Já em um terceiro momento, é apresentado o arquivo da proposta didática **Entrelaçamentos Africanos**, disponível no Anexo III. Essa proposta tem como intuito inicial trabalhar o Teorema de Pitágoras visando aspectos culturais africanos e é inspirada na obra de Paulus Gerdes (2011), chamada “Pitágoras Africano: um estudo em cultura e educação matemática”. Após explicar as relações trabalhadas e as concepções histórico-culturais descritas junto com a apresentação da mesma, são realizados questionamentos a fim de se debater em termos matemáticos e pedagógicos sobre as projeções do plano de aula no próprio ambiente educativo. O planejamento didático propositalmente não apresenta uma organização completamente estruturada: com objetivo, justificativa, momentos, tempo, perguntas, explicações, recursos, materiais, entre outros tópicos comumente abordados em planos de ensino. Então, o material não foi organizado dessa forma semi-estruturada, pois a ideia é refletir sobre a proposta em si e avaliar a viabilidade dessa e de suas possíveis adaptações e aprimoramentos para a sua realização em sala de aula ou em outros ambientes de aprendizagem. A partir disso, as perguntas propostas foram: “O que você achou da ideia de proposta didática?”, “Consegue identificar conceitos matemáticos abordados? Quais?”, “Você usaria tal proposta em suas aulas? Porque? Como?” e “O que achou da forma em que os conceitos foram abordados?”.

A seguir, tem-se o quarto momento no qual evidenciamos o tema - o contexto - da proposta também motivado pela Lei 11.645/08. A partir de questões levantadas pela introdução do tema, no momento anterior, são indagados tópicos importantes relacionados à educação e relações étnico-raciais, entre eles a importância da formação docente, o contato com o tema e como se dá o papel da matemática e do ensino de matemática sob tal perspectiva. Nessa perspectiva, questionou-se: “Em relação ao contexto da prática, o que achou?”, “Já ouviu falar da Lei 11.645/08?”, “Qual a importância dessa lei para você e para as suas aulas?”, “Acredita que a disciplina de matemática deve se envolver no cumprimento da lei?”. Ademais, houveram perguntas que buscaram promover uma reflexão sobre as aproximações e distanciamentos entre a prática atual da/de/do professora/professorie/professor e a proposta. Com isso foram realizados questionamentos como “Teve alguma formação sobre o tema durante todo o seu processo de

desenvolvimento docente? Gostaria de ter tido?”, “A escola em que você trabalha se mostra mobilizada para trabalhar tal tema?”, “Quais você considera os maiores empecilhos para trabalhar o tema nas aulas de matemática?” e “Acha que as universidades deveriam se preocupar com a formação em tal tema?”.

Por fim, o quinto e último momento, teve como objetivo abrir espaço para as críticas, apontamentos, ideias e sugestões de aprimoramentos tanto em relação à proposta didática apresentada quanto à entrevista ou ao trabalho como um todo. Para isso foi realizada uma única pergunta: “Tem alguma crítica, sugestão de mudança ou melhoria?”.

Para analisar as concepções de professoras/professoras/professores sobre as possibilidades de ensino do Teorema de Pitágoras sob uma perspectiva de relações étnico-raciais, foram realizadas entrevistas com cinco docentes que dão ou já deram aula nos anos finais do ensino fundamental em escolas regulares localizadas no Município de Porto Alegre. O objetivo inicial foi trabalhar com um grupo mais diverso possível, abrangendo diferentes gêneros, sexualidades, idades, etnias, graus socioeconômicos, tempo de docência, entre outros, a fim de se estabelecer um contraste entre essas perspectivas. Alguns desses objetivos, no que diz respeito ao público alvo da pesquisa, foram atingidos, já outros não.

A amostra não foi tão diversa conforme o objetivo inicial, a maioria das/des/dos participantes da entrevista são mais jovens, cujas idades variam entre os 24 e 27 anos. Além disso, todas/todes/todos não possuem mais de cinco anos de docência enquanto regente de turma. Isso ocorreu por conta do pouco tempo disponível para a conclusão da produção dos dados para a realização do trabalho. Além disso, todas as pessoas contatadas já eram conhecidas pelo entrevistador ou foram apresentadas por outras pessoas da relação da/de/do investigada/investigade/investigado, conforme indicam Boni e Quaresma (2005, p.76), a partir do que é sugerido por Bourdieu (1999). As autoras também explicam que “quando existe uma certa familiaridade ou proximidade social entre pesquisador e pesquisado as pessoas ficam mais à vontade e se sentem mais seguras para colaborar” (BONI; QUARESMA, 2005, p. 76), o que tem potencial de gerar uma maior contribuição para a produção e análise de dados da pesquisa.

A fim de preservar a identidade das pessoas entrevistadas, as chamaremos de E1, E2, E3, E4 e E5, contudo serão apresentadas algumas informações pessoais, tais como idade, identificação de gênero e autodeclaração étnico-racial, para entendermos sob qual perspectiva

tratam dos assuntos abordados. A divulgação dessas informações foi aprovada por cada participante.

A entrevistada E1 possui 27 anos, identifica-se como mulher e declara-se preta. O entrevistado E2 possui 27 anos, identifica-se como homem e declara-se branco. O entrevistado E3 possui 27 anos, identifica-se como homem e declara-se preto. A entrevistada E4 possui 24 anos, identifica-se como mulher e declara-se branca. A entrevistada E5 possui 24 anos, identifica-se como mulher e declara-se branca. Tendo isso em vista, serão trazidas algumas informações adicionais sobre cada participante referente à formação e atuação docente a fim de apresentar os sujeitos para análise. Trazemos os principais pontos a serem considerados para a pesquisa. Para isso, são apresentados dados relacionados a aspectos pertinentes ao âmbito da formação inicial e continuada de cada docente, assim como suas complementações, além de um pouco do contexto e histórico de sua atuação profissional.

E1 é formada em licenciatura em matemática pela UFRGS desde 2021. Em relação a sua formação inicial, a entrevistada relata que contemplou diversas mudanças na universidade desde sua entrada. Atualmente, atua como professora regente em uma escola da rede privada de ensino, a mesma em que trabalha desde que se formou e dá aulas particulares através de um projeto online e atendimentos presenciais. Além disso, ela realiza atualmente o curso de Licenciatura em Pedagogia na modalidade de ensino a distância (EaD). Durante o início de sua graduação a entrevistada não buscou se envolver em atividades extracurriculares por conta de sua agenda ocupada. Contudo, próximo a se formar, desempenhou a função de bolsista em um projeto relacionado à história da matemática. Um dos maiores impactos que a graduação teve sobre a entrevistada foi o desenvolvimento de novas relações com pessoas distintas a sua realidade, o que ampliou suas perspectivas e modificou seu entendimento de mundo. Sua principal dificuldade nessa época foi para a adaptação das rotinas que variavam de semestre para semestre. Após a formatura, E1 realizou diversos cursos em diversas áreas como cursos de calculadora científica, astronomia e cultura africana. A professora relata que os cursos foram muito importantes não só para o seu desenvolvimento profissional como pessoal. Após concluir seu curso de pedagogia, pretende realizar um mestrado na área da educação ou ensino de matemática. Enquanto isso não ocorre, buscará mais cursos na área da pedagogia a fim de aprimorar sua atuação profissional.

De acordo com E1, as principais contribuições da graduação para sua formação vem de disciplinas práticas, ao trabalharem em sua ambientação enquanto professora. Além disso, foram importantes para a construção do seu planejamento diário. Em relação a isso, a docente costuma somente escrever o que pretende falar como forma de internalização dos conceitos e o que é de possível consulta por parte dos estudantes. Para a separação dos conceitos a serem trabalhados é consultada a BNCC, contudo seu planejamento é feito de modo que não seja estático. A entrevistada diz buscar atender as demandas das/des/dos alunas/alunes/alunos, considerando inclusive a metodologia a ser adotada. Normalmente alega ter preferência pelo uso de abordagens diferentes do tradicional, como jogos, brincadeiras e materiais concretos.

O entrevistado E2 se formou em 2018 no curso de licenciatura em matemática da Universidade Luterana do Brasil. Comentou que ingressou no mestrado em matemática aplicada da UFRGS e não descarta a possibilidade de realizar outra pós-graduação. Durante a graduação se preocupava em como trabalhar cada conceito enquanto docente, mesmo em disciplinas em que o foco seria somente no desenvolvimento cognitivo dos conceitos envolvidos. Participou de projetos de iniciação científica, de iniciação à docência, de programas governamentais e de oficinas de reforço a fim de se desenvolver profissionalmente. Realiza cursos de formação desde o início de sua graduação. Acredita que é importante estar sempre evoluindo e se aprimorando. Atualmente atua como professor regente de matemática em uma escola municipal, contudo começou a lecionar em 2021 na rede estadual de ensino. Já deu aula para todos os anos finais do ensino fundamental. Para planejar suas aulas utiliza o referencial curricular gaúcho. Contudo, revela ver os conteúdos de forma dinâmica, pois se adaptam conforme o tempo passa. Por conta disso, diz não se limitar, fazer uso de adaptações conforme julgar pertinente. Prefere usar a intuição para decidir quais conceitos e em que ordem trabalhar para melhor atender às demandas de cada aluna/alune/aluno. Ele diz que costuma fazer uso de motivações culturais ou históricas para introduzir os conceitos.

E3 cursou licenciatura em matemática na UFRGS. Vindo de um outro curso na área das exatas, o professor se formou em 2021. Atualmente está realizando mestrado voltado para o ensino de estatística na mesma universidade. Além disso, é docente em uma escola da rede privada. Durante a sua graduação participou de alguns simpósios para complementar a sua formação, contudo ele não possuía muito tempo para aperfeiçoamentos pois já atuava dando aulas particulares e em cursos pré-vestibular, o que faz até hoje. Contudo, ao se aproximar da

formatura o atual mestrando investiu em seu desenvolvimento na área que está estudando agora. Começou a realizar cursos e buscar materiais sobre o ensino de estatística e matemática crítica. As principais contribuições da graduação para sua atuação profissional se dão na elaboração e execução do planejamento. E3 comenta que por conta da quantidade de planejamentos realizados nas disciplinas, se sentiu preparado para entrar em sala. O professor já deu aula para todos os níveis do ensino básico e prefere trabalhar com questões mais práticas trazendo contexto da realidade com as/es/os estudantes menores e trabalhar com conceitos mais abstratos com os mais velhos, contudo isso não é imutável. Para sua organização, afirma que costuma planejar suas aulas semanalmente e ir realizando adaptações aula a aula.

A professora E4 atualmente trabalha em uma escola da rede privada, no entanto, iniciou regendo aulas de matemática de uma escola da rede estadual de ensino no ano de 2022. E4 se formou em licenciatura em matemática na UFRGS no ano de 2021. Durante a graduação atuou como bolsista de iniciação científica e de extensão. A segunda bolsa, segundo E4, foi uma de suas melhores experiências na graduação. Ela trabalhou em um projeto de pesquisa atendendo estudantes do ensino fundamental. Revela que uma das coisas que mais aprendeu na graduação foi sobre pensar em construir um ambiente de aprendizagem e não um ambiente de ensino, contudo conseguiu desenvolver essa habilidade. Por conta do ensino remoto emergencial (ERE), afirma que esse gerou uma grande defasagem em sua formação prática. Por esse motivo, se formou acreditando que não estava pronta para exercer a docência. Atualmente é mestranda em ensino de matemática pela UFRGS. Durante sua atuação na escola estadual dividiu a regência de uma turma o que foi uma tarefa bem difícil. Em relação ao planejamento, a professora relata que faz uso do livro didático para basear a ordem dos conceitos, contudo costuma refletir sobre o modo possível de adaptação para cada turma.

Por último, E5 é formada pela UFRGS no curso de Licenciatura em Matemática. Meses antes de concluir sua graduação em 2021, começou a trabalhar no mesmo ano na rede estadual de ensino público, a qual atua até hoje. Atuou durante dois anos como professora regente em um curso pré vestibular popular. Desde o início de sua formação inicial buscou participar ao máximo de eventos formativos divulgados pelo instituto de matemática e estatística. Inclusive mantém o mesmo hábito até hoje, tanto que atualmente está cursando duas pós-graduações no formato EaD para complementar sua formação. Além das palestras, sua formação extracurricular durante a graduação foi composta pela atuação como bolsista em aulas de matemática com estudantes do

fundamental. De acordo com E5, o que mais lhe marcou positivamente durante a graduação, foram as disciplinas voltadas para a educação, tanto que nas primeiras etapas do curso pensou em mudar para a pedagogia. Além disso, as amizades que fez na graduação é um presente que leva até hoje. Em contrapartida, algumas disciplinas que tratavam dos conceitos matemáticos de forma específica, juntamente com o ensino remoto emergencial (ERE) foram seus maiores desafios para completar a graduação. Além disso, um de seus maiores desafios tem sido a organização pessoal, aprender a estudar, criar uma rotina de estudos.

No seu primeiro ano enquanto professora da rede estadual deu aula para o 9º ano do ensino fundamental, além de atender às turmas do ensino médio, no qual continua atuando até hoje. Para organizar o seu cronograma anual, E5 realiza nos primeiros meses uma sondagem inicial, para avaliar as facilidades e dificuldades de cada estudante. Partindo disso, os conceitos são trabalhados a partir do ritmo de cada turma. Ela afirma que costuma refletir bastante sobre cada prática, busca realizar esporadicamente uma atividade que fuja do seu usual para explorar novas abordagens. Para turmas do fundamental, por exemplo, ela revela que costuma desenvolver atividades com referência na realidade, desenvolvendo habilidades que possam ser aplicadas no cotidiano.

4 APRESENTAÇÃO E ANÁLISE DOS DADOS

Os dados a serem analisados foram organizados em três temáticas orientadas pelos momentos estruturados nas entrevistas. A primeira foca na concepção de cada docente em relação à proposta apresentada e nas possibilidades emergidas. Já a segunda categoria traz a temática étnico-racial relacionada à educação como protagonista da análise. Por fim, a última categoria tem por objetivo tratar da experiência de cada participante com a pesquisa focando em sua percepção em relação a proposta didática.

4.1 Proposta Didática: Entrelaçamentos Africanos

Para analisar a percepção das/des/dos entrevistadas/entrevistades/entrevistados em relação à proposta didática, os dados foram separados em três tópicos. Conceitos matemáticos percebidos; Viabilidade da proposta; e Padrão de entrecruzamento.

4.1.1 Conceitos matemáticos percebidos

Em relação aos conceitos matemáticos evocados pelas/pelus/pelos participantes, foram identificados e agrupados a partir das respostas às perguntas “Consegue identificar conceitos matemáticos abordados? Quais?” e de outras falas durante todo o processo da entrevista.

O conceito mais identificado por toda/todes/stodos as/es/os entrevistadas/entrevistades/entrevistados foi o Teorema de Pitágoras, evidentemente. Algumas/algumes/alguns já evocaram o teorema logo na primeira resposta após a apresentação da proposta, como E1, E3, E5. Já E2 identificou logo após a pergunta direcionada. Ademais, uma não identificou de cara, mas após ser questionada sobre a fórmula (1), logo E4 exclamou o teorema. Isso mostra a forte relação entre a fórmula e o conceito, já que em nenhum momento até então havia sido utilizada a expressão “Teorema de Pitágoras” a elas/elus/eles.

Além disso, a geometria plana como um todo foi uma área extremamente citada. Todas/Todes/Todos apontaram a própria ou algum elemento da mesma como um conhecimento possível de se trabalhar na atividade. Foi apontado principalmente o uso das figuras geométricas relacionando tamanhos e medições. Os termos área e perímetro foram muito utilizados para expressar o tipo de geometria plana identificada. Semelhança de triângulos e as relações entre ângulos também foram abordados. Dessa forma, predominou a perspectiva de uma geometria

voltada para o estudo das formas geométricas de forma mais básica, relacionando as medidas de comprimento e área.

Contudo, também foram trazidos outros conceitos interessantes da geometria plana, como o ladrilhamento, trazido pela E5 que relacionou o conceito à base composta de repetições do padrão defesa de elefante, ou então a simetria, evocada pela E4, associada aos movimentos de transformações geométricas (translação, rotação e reflexão) e repetições. Logo quando questionada sobre os conceitos matemáticos, E4 traz:

E4: Tá primeira coisa simetria, né? Que até uma coisa tu falou de transação assim direto, né? Porque tu tá... Tanto os triângulos tá rotacionando e mudando eles de lugar. É uma rotação, é uma simetria. Tá transladando, tu tá repetindo, né? Porque tem a simetria com repetição. Simetria de translação com repetição. Tu tá movendo de lugar. Então isso foi a primeira coisa, assim de talvez fazer os alunos. Que até poderia ser uma coisa de abordar com alunos menores. De sei lá, quarto, quinto ano, né? De entender essas simetrias de como elas acontecem.

E5 aponta:

E5: Teorema de Pitágoras, semelhança de triângulos, a gente consegue trabalhar. A gente consegue trabalhar as relações de ângulos, as áreas de figuras planas. Então, tipo... e fazendo... Também me lembra muito ladrilhamento, né? Tipo essa parte de compor a figura, o que a gente chama também de ladrilhamento.

Essas duas professoras foram um pouco além, trazendo conceitos da geometria plana que não são tão evidentes, quando considera-se o ensino do Teorema de Pitágoras, mas estão extremamente presentes na atividade e se fazem relevantes.

Além disso, E5 complementa:

E5: E também dá uma forma de a gente trabalhar demonstrações com eles em sala de aula, né?

E5: É uma coisa mais tradicional, né? De método tradicional. Mas para alguns acaba sendo mais viável, para outros nem tanto. Mas é uma forma da gente trabalhar.

Demonstrar matematicamente é uma habilidade muito utilizada no campo da álgebra, que por sua vez também foi citada. Foram expostas nas entrevistas tanto o próprio campo matemático quanto alguns de seus elementos, como produtos notáveis, completamento de quadrados e operações de adição, subtração, multiplicação e potenciação. Contudo, destacamos a identificação da associação entre a geometria e a álgebra. E3 destaca o uso da geometria para uma melhor compreensão dos conceitos algébricos, como o do próprio teorema e do completamento de quadrados. Em relação ao material proposto, o professor expõe:

E3: Eu acho que ele tá muito bem explicado. A parte ali das figuras, depois colocou um suporte ali algébrico também para mostrar sobre isso. Ali de completamento de

quadrados, tudo mais. Achei aquilo bem bacana, né? E o que dá total sentido ao termo completamento de quadrados.

Isso expõe a potencialidade de se trabalhar diferentes conceitos sob variados aspectos, estabelecendo assim relações associadas aos mesmos. Dessa forma, esses entrelaçamentos de conceitos e representações beneficiam a compreensão do objeto de estudo.

Outro conceito identificado foi o de geometria espacial na construção do botão. Quando questionado sobre os conceitos abordados, E2 narra:

E2: Começa com a ideia de geometria. E da geometria espacial mesmo porque tu ter que fazer aquelas voltinhas ali nos laços ali só olhando o desenho, não é tão assim intuitivo, né? Mais fácil manipular ali, tentar fazer para entender o que que tá acontecendo. Depois já vem para uma geometria plana ali. E ir refinando a informação ali, a imagem e, em seguida, vai vir para uma ideia de Teorema de Pitágoras, semelhanças de triângulos,.... Deixa eu ver, bota na outra página e vamos ver o que que tem aí. Também, produtos notáveis. Essas ideias todas aí.

Trazer a geometria espacial como conhecimento desenvolvido na atividade é interessante pois de fato a proposta apresenta apenas uma imagem para representar a construção de um objeto tridimensional. Dessa forma, é trabalhada a percepção das/des/dos estudantes e habilidades para a reprodução física do objeto representado.

De modo geral, percebemos que a atividade tem potencial para se trabalhar vários conceitos matemáticos entrelaçados ou não. Esse fato foi evidenciado e transcendido por algumas/algumes/alguns participantes. Foi destacada a potencialidade da atividade para tratar também sobre outros conceitos matemáticos não abordados na proposta. Mas para além disso, também é possível pensar nos saberes que hegemonicamente não são vistos como relevantes para serem trabalhados em aulas de matemática. Esses conhecimentos foram identificados pelas/peles/pelos entrevistadas/entrevistades/entrevistados e mostraram-se relevantes na a formação das/des/dos estudantes para as/es/os professoras/professorias/professores participantes. Os mais citados estão relacionados à história e cultura africana, tanto que todas/todes/todos identificaram como parte relevante para a adaptação da proposta..

4.1.2 Viabilidade da proposta e adaptação do material

Como a proposta didática não apresenta uma estrutura fixa, são necessárias algumas adaptações para a sua realização. Nesse sentido, nesse tópico são exploradas algumas possibilidades a partir da fala de cada docente. Para analisar isso, a proposta foi dividida em três partes, que por sua vez correspondem às páginas do material. A primeira corresponde à imersão e

contextualização histórica, até o momento em que é apresentado o padrão defesa de elefante. A segunda parte inicia na segunda página, quando são apresentadas as relações geométricas da figura. Já a última associa a atividade às questões algébricas.

Para a primeira parte, o que mais apareceu foi o uso do próprio texto histórico para a introdução do tema, ou de sua carga teórica para apresentar aspectos históricos do teorema.

E1: Então como é que eu faria uma aula dessa, sabe? Ah, que nem eu falei: “Vamos pesquisar sobre o teorema? Vamos falar, vamos pesquisar quem foi Pitágoras? Vamos falar só um pouquinho da história? Vamos ver aonde a gente consegue encontrar, aplicar isso, né? Ah, por que que existe, né?” Aí para apresentar esse contexto. “Você sabia que tem um povo africano...” Como é? Bahh... Bakuba! “Sabia que tem um povo, tinha um povo chamado Bakuba, da região tal, que não sei o que, que fazia isso, que fazia aquilo e se vocês enxergarem é Pitágoras? Tem Pitágoras isso? eles vão ficar chocados!

Outra forma sugerida para introduzir o estudo foi através da construção do botão de forma manual e assim associar-se ao aspecto histórico.

E3: Olha, eu acho que eu tentaria reproduzir esses entrelaçamentos, [...] entregar para eles, seja com palha ou com alguma outra coisa, que eu acho que... Eu olhei para isso, lembrei de palha. Eu acho que é o que mais... O material que mais lembra assim, né? Tentar reproduzir esses materiais, levar para eles, em primeiro momento deixar eles manipularem esse material. Eu acho que talvez pensaria nisso, um momento anterior ainda. Talvez tipo deixar eles manipularem materiais e daí apresentar o texto.

Esse método contribui para a/e/o estudante se colocar como autora/autore/autor protagonista, como agente de seu próprio conhecimento. E5 enfatiza bem isso em seu discurso:

E5: Tipo, eu começaria com... Seguiria mais ou menos essa ideia de apresentar o entrelaçamento, né? A cultura. Para eles conversarem um pouquinho. Tentar descobrir o que eles sabem, se alguém sabe, se alguém já ouviu falar ou não. Tipo de onde surgiu, trazer um pouquinho esse contexto histórico e colocar eles para tentar fazer o botão, né? Para eles pensarem de que forma que a gente constrói esse botão. Sempre colocando eles como os atores principais da atividade. Não sendo eu autora, eles sendo os autores. Então, tentar colocar isso como os protagonistas da ação mesmo. E daí, mesma coisa, costume muito trabalhar com eles em grupos. Em grupos eles funcionam melhor, se adaptam melhor, eles conseguem ter um diálogo melhor entre si. Então, dentro de pequenos grupos e observando o que eles conseguem enxergar, conseguem perceber. Daí, a partir disso e desmembrando algumas partes, indo aos pouquinhos com eles, tipo “tá e a partir disso, o que vocês conseguem perceber? O que esse botão apresenta? O que que tem nele? O que a gente consegue trazer para nossa matemática? Pensando um pouquinho nisso, fazendo perguntas mais exploratórias com eles. Eles irem explorando o material, explorando o concreto.

E5 trouxe a questão do trabalho em grupo como algo relevante para a exploração do material/conceito. Essa visão é compartilhada por E4, que sugere

E4: Eu acho que deixaria eles bem livres. Talvez dividiria eles em grupos e deixaria eles bem livres...

Depois ela exploraria o material e realizaria algumas perguntas instigantes.

Para o desenvolvimento das relações geométricas, pensou-se na construção do material para o uso em aula.

E1: Inclusive, me passou agora uma ideia. [pega uma folha e mostra] Uma folha qualquer, pode ser colorida ou não, de desenhar e fazer o quadrado. Dividirem, né? [encena a exploração com uso da folha] Ou até eu mesmo levar isso e mostrar essa dinâmica das peças se movendo, para enxergarem aonde vai estar aquela parte do teorema de Pitágoras [representa com as mãos as peças se movendo]. Então, tipo, essas dinâmicas de mexer peças lembram muito o Tangram.

Isso evidencia também que o fato de que as ideias surgiram no primeiro contato com a proposta, não houve muito tempo para se refletir as possibilidades. Contudo, surgiram diversas ideias criativas, que provavelmente surgem a partir de referências, pois o uso de material concreto associado ao Tangram também foi trazido por E4, E3 e E5. Sugeriram o uso de material concreto, inclusive E5 indicou trabalhar a própria construção do material em conjunto com as/es/os alunas/alunos/alunos.

E5: Tipo, até essa parte de fazendo né as trocas, as sobreposições, movimentando os triângulos. Eu já pensei de repente trazer para eles, deles construírem essas figuras no concreto, no papel. E eles irem movimentando isso nas mesas, enxergando essa movimentação de triângulos.

Em relação à dinâmica, é possível pensar também no uso de tecnologias digitais por conta da visualização dos movimentos e da potencialidade de interação.

E4: minha ideia assim, se eu fosse para introduzir, seria fazendo essa demonstração de... essa do geogebra assim. Uma ideia seria pensar, né? Ou os alunos construírem ou eu construí mostrar para eles. Não sei, porque aí vem a questão dos recursos tecnológicos da escola, né? E aí é um outro ponto, além disso. Mas, algo assim, nesse sentido de ter essa visualização do porque funciona. Não ser só algo, “ah aqui é hipotenusa, aqui o cateto, o outro cateto e esse é o teorema, fechou apliquem isso”, sabe? Precisa ter uma demonstração para ficar claro porque isso funciona.

Contudo, apesar de ter sido comentado seu uso na introdução do estudo do teorema por uma entrevistada, em relação à proposta não houve menção no uso de tecnologias digitais para o ensino. O comentário acima é relacionado à introdução do conceito sob outro contexto. Mas porque será que não seria possível trabalhar a proposta didática em questão com o uso de tecnologias digitais?

Nessa perspectiva é razoável questionar o porquê de questões africanas normalmente não serem associadas às tecnologias digitais. E3 traz um pouco desse questionamento quando fala que a atividade possibilita discutir sobre a associação de povos africanos à simplicidade.

E4: A gente tem essa... enraizado né, essa história de que povos africanos têm uma origem mais simples, portanto aquilo que se produz não tem tanto valor tecnológico, de estudo, algo nesse sentido, né? Sempre se associa à cultura africana, os povos africanos, essa ideia de simplicidade, de coisas rudimentares, né?

Porém, embora tenha sido reconhecido que está enraizada a relação de rudimentaridade com povos africanos, E3 logo em seguida complementa:

E3: Quando de fato, sim! Tem esse aspecto e o que tem de errado nesses aspectos? Essa é a pergunta. A gente tá tratando aqui sobre artesanato simples, né? Provavelmente com palha ou algo assim nesse sentido, né? E qual é o problema, né? Por que isso não pode nos agregar alguma coisa nesse aspecto, não é?

E3 segue discorrendo sobre a complexidade da técnica e os potenciais do estudo, trazendo também a reflexão sobre o que comumente se entende por tecnologia. O professor comenta sobre a associação do termo “tecnologia” com a concepção de tecnologia digital e enfatiza que o botão, assim como as técnicas envolvendo a produção de uma cesta, é tecnologia. Essa observação é importante para entender sobre o potencial de se trabalhar matematicamente com coisas simples. Contudo, de certo modo, enfatiza a aproximação entre África e o simples e rudimentar. Mesmo existindo referências como afrofuturismo, que pode ser encontrado inclusive em filmes populares como *Black Panther* (Pantera Negra), essa relação do continente africano com o primitivo ainda se mostra muito presente.

Por fim, em relação às questões algébricas não foram sugeridas abordagens distintas à realização das operações propostas. Percebemos que a parte algébrica estaria diretamente relacionada à parte geométrica, se fosse trabalhada.

E4: Talvez deixar... “Tem alguma coisa que vocês (alguma relação, algum padrão, alguma coisa assim) que vocês percebem que acham de interessante?” E aí né, se não sai nada, daí entrar com essa... com a primeira parte ali de mostrar os dois quadrados: o A e o B. Então de mostrar isso. Tá, e aí começam questionamentos: “Será que...”, “que relação a gente pode fazer entre o A e o B? Entre o A, o B e o C? Entre o A e o C?” E pensando nisso, sabe? E aí talvez depois deles chegarem à conclusão que a área do C é igual a soma das duas áreas, vou fazer questionamento sobre o perímetro: “Será que o perímetro é o mesmo?” E depois: “Ah, será que existe alguma outra forma de provar que a área deles... que a soma da área do A e do B é igual a área do C?” Eu iria, acho que, por esse caminho assim, bem desse questionamento de deixar eles explorando o material. Talvez até pensar no material concreto, né? De formar com figuras tipo um tangram...

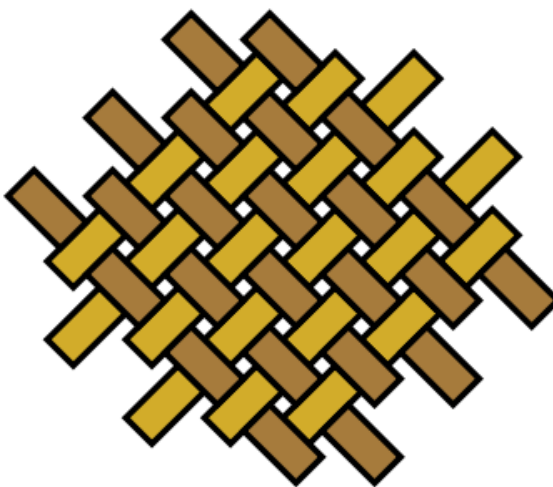
De modo geral, de acordo com as/es/os professoras/professoras/professores, a proposta se mostrou bastante viável por conta das diferentes formas de se trabalhar o teorema, dos distintos conceitos contemplados e da carga cultural e histórica promovida, bem como sua estruturação didática em relação aos assuntos abordados.

4.1.3 Padrão de entrecruzamento

Este tópico da análise surgiu durante a realização das entrevistas. Nas três das quatro primeiras entrevistas, ao ser comentado sobre a semelhança entre a Figura 8 e o corpo de uma

cesta, cada participante realizou e comentou espontaneamente sua própria relação, não necessariamente no mesmo momento. Isso acabou se tornando algo interessante e objeto de estudo incorporado à pesquisa. Por conta disso, não foram previamente elaboradas perguntas em relação à figura, com exceção de uma entrevista, na qual o questionamento se fez necessário, já que o comentário não surgiu naturalmente.

Figura 8: Motivo *mongo*: padrão de entrecruzamento



Fonte: Pitágoras Africano de Paulus Gerdes (2011)

E1 associou a figura a um artefato religioso, a peneira onde ficam seus búzios. Ou seja, imediatamente relacionou a figura a um objeto afetivo presente em sua cultura, suas vivências. Isso gerou sentimentos e sensações na entrevistada.

E1: Eu tenho uma peneira. Eu tenho uma peneira, que é onde ficam os meus búzios e a peneira, ela é exatamente esse design, né? É aquela palha um pouco mais grossa mas fica exatamente esse design. Nossa, como isso aqui deu um desbloqueio agora. Tô toda arrepiada.

Já o entrevistado E3 relacionou a um objeto doméstico.

E3: Para mim remeteu a.. ao suporte do... aqueles de madeirinha que tem, que a gente bota a panela em cima.

O objeto pode ou não ter um valor afetivo. Não há como afirmar com certeza já que o entrevistado não desenvolveu muito sobre o assunto. Contudo é provável que exista alguma história ou sentimento por trás de sua relação com o objeto (mesmo que seja pequena), pois só o fato de intervir espontaneamente para relatar sua associação, já nos revela um afeto. Além disso, analisando a forma como o discurso foi construído percebemos que o entrevistado se coloca

como sujeito em relação à utilização do objeto: “a gente bota a panela em cima”. Isso indica minimamente que E3 possivelmente já utilizou o objeto.

A entrevistada E4 relacionou a figura a um objeto muito presente em sua vivência em sua cidade natal, além de estabelecer outras relações importantes a partir da reflexão sobre o “entrelaçamento”.

E4: Eu lembrei assim de outros... Quando falou entrelaçamento, que eu vi a imagem, a primeira coisa que eu lembrei foi as cadeiras de palha. Na minha cidade natal, no interior, assim, é cheio, né? Então, talvez tenha essas outras percepções. Bolsas. Tu vai ver agora, crochê. Tricô, de certa forma, é um entrelaçar de..., né?... da linha. Eu acho que é legal para ir percebendo outras.... outros lugares que tem esse entrelaçamento. E toda essa parte de geometria, dessa coisa de área, eu até fiquei pensando que outras formas além de formar os dois quadrados. Será que teria uma outra forma que daria também para comprovar a área, de manter igualdade? Fiquei pensando de repente em um retângulo. Com um retângulo consegue formar um retângulo e um quadradinho pequeno, que daí é o quadrado do meio, né? Então eu fiquei pensando nisso. Outras coisas que poderiam... outras figuras geométricas que poderiam se formar? E que daria também para pensar nisso. Talvez, até [possa] ser um questionamento para os alunos, sabe?

Isso evidencia o potencial que a matemática e os objetos matemáticos têm de promover esse entrelaçamento de ideias, perspectivas, conceitos, formas e culturas. A partir de uma imagem, a professora pensou em outro exemplo, relacionou-o à pluralidade de possibilidades, pensou na generalização do teorema e em propostas didáticas.

Por fim, quando E5 foi questionada sobre o que a imagem remete e foi respondido:

E5: Me lembrou bastante isso, nessa parte do... de cestas e as ruas de.... Como é que é o nome daquilo? Dos bloquinhos de tijolos, sabe? Que vão se encaixando.

Foi sugerido o termo “paralelepípedos” e a entrevistada confirmou. Foi evidenciada a relação entre a figura e a disposição dos blocos nas estradas.

Dessa forma geral, é curioso como cada sujeito gera um sentimento para uma mesma figura, relacionando-a, assim, com coisas próprias, o que gera um sentido único. Houve uma negociação e renegociação de sentidos para as/es/os envolvidas/envolvides/envolvidos, uma vez que houve uma troca de exposição de sentimentos, experiências e pensamentos e entre o entrevistador e os entrevistadas/entrevistades/entrevistados sobre a relação identificada a partir da visualização do objeto. Cada sujeito ao visualizar gerou um significado individual para a figura, após expor houve uma ressignificação do objeto ao ouvir e refletir sobre o sentido que a outra pessoa atribuiu ao mesmo. Isso se revela como um aspecto positivo para a educação matemática pois desafia a criticidade e aprimora a habilidade de estabelecer relações entre diferentes objetos em diferentes contextos.

4.2 Temática da Proposta Didática: Educação matemática para as relações étnico-raciais

Quando questionadas/questionades/questionados sobre a proposta, muitas professoras/professoras/professores relataram sobre a temática que envolve a apresentação e desenvolvimento dos conceitos, o contexto africano. A partir disso, os dados foram divididos para debater a percepção das/des/dos professoras/professoras/professores em relação à importância do tema a partir de suas concepções e históricos em relação à Lei 11.645/08 e 10.639/03, as dificuldades e empecilhos para tratar do assunto nas aulas de matemática.

4.2.1 Leis 11.645/08 e 10.639/03, percepção, relevância e atuação

Em relação à Lei 11.645, foi questionado se a conheciam e qual sua importância. Além disso, buscamos saber se e como a disciplina de matemática deveria se envolver no cumprimento desta, tendo em vista que se trata da história e cultura afro-brasileira e indígena.

Em relação ao conhecimento da lei, todas/todas/todos afirmaram saber de sua existência. E2, inclusive, relatou que tomou conhecimento durante a graduação, leu alguma vez sobre, mas não se aprofundou muito na época. Essa realidade é semelhante para as/es/os outras/outros/outros docentes, inclusive a de considerá-la relevante para a formação das/des/dos estudantes, nas aulas de matemática. E3, ao falar sobre a importância da legislação, comunica sobre o papel da miscigenação para o apagamento histórico cultural de povos originários (indígenas e africanos).

E3: Eu acho que quando a gente fala de miscigenação, a gente tá falando de um processo natural, mas também um processo que faz com que esses povos originários percam força, né? Então, acho que é super importante a gente retomar as nossas raízes assim e tratar desses povos de forma mais específica. Eu acho totalmente relevante, né? E há quem diga que isso na verdade é uma exclusão porque tá tratando de forma específica. Não, eu acho que isso é algo que faz com que as nossas raízes não se percam, né? E por que cara? É muito fácil, né? Da gente se esquecer das coisas, é muito fácil, né? De o que era antigo se perder. E eu acho que a partir do momento que a gente deixa de lado nossas origens, nesse aspecto, né? A gente deixa... a gente perde parte da nossa cultura muito importante, né? Então, eu acho que é crucial que a gente tenha uma lei, que em tese, torne obrigatório estudo de povos africanos e indígenas.

E3 também comenta sobre o protagonismo europeu na história, principalmente, o grego em relação à matemática. Nesse aspecto, E1 e E4 também relatam sobre questões da história da matemática. E1 comenta sobre o papel da representatividade para pessoas pretas se identificarem com o conteúdo. No caso da matemática, mesmo reconhecendo que não é uma tarefa fácil, é um processo lento e demorado, E1 salienta:

E1: A matemática tem também isso. É claro que isso também vira uma questão de representatividade para nós como negros, né? Da gente não achar assim: “pô só tô

falando de grego. E eu? Será que alguma coisa meu povo contribuiu, em alguma coisa?” Porque eu sei que eu sou uma miscigenação de povos, eu sei muito bem disso, né? Mas, o meu fenótipo, minha condição de vivência social é de um negro marginalizado, porque eu moro na vila, moro em favela. Porque não, né? Mas, eu sou professora de matemática. Mas, uma professora de matemática que mora na vila e sou preta. Eu preciso é, de uma certa forma, tentar trazer isso para minha aula, não da noite para o dia, que nem te falei, mas estudar, ler, pesquisar, saber de forma adequada quando eu vou introduzir isso. Como vou fazer isso, né? Até para não ofender ninguém ou até mesmo não se sentirem coagidos com algo assim: “Ah mas porque a senhora é preta, a senhora tem que falar isso.” Não, mas é uma forma da gente mostrar que os povos africanos, que o contexto em si da proposta pedagógica, também contribuíram com alguma coisa na matemática.

E1 trás a noção de representatividade e também aborda questão sobre a pressão que a branquitude pode exercer sobre a pessoa preta para ensinar sobre questões étnico-raciais. Em relação a isso, pensa-se sobre “responsabilidade social” (ROSA, 2022), principalmente de pessoas brancas, ao tratar sobre a temática desde a educação básica a fim de superar estigmas.

Quando questionadas/questionades/questionados sobre a temática se limitar às disciplinas de humanas e linguagens, foi trazido que todas as disciplinas deveriam se envolver inclusive a matemática. E5 respondeu:

E5: De maneira alguma porque não é só história, não é só Geografia, é a nossa sociedade. E aí gente bate tanto na tecla de que a matemática está inserida no nosso dia a dia, então, por que não trazer esses contextos históricos, culturais e geográficos para matemática também? Então, eu acho muito... é muito, essa questão da relutância de alguns coleguinhas de dizerem, né? Tipo: “Não, não tem porque misturar. Matemática é matemática.” Não, matemática é tudo. Matemática tem que falar de história, tem que falar de religião, tem que falar de cultura..

Dessa forma, E5 traz a concepção de que a matemática deve ser trabalhada de forma contextualizada e interdisciplinar. Essa visão é compartilhada pelas/pelus/pelos outras/outres/outros participantes. E4 afirma ainda que a história da matemática

E5: surge de vários povos. Não é só Europa, só... [...] por exemplo que é a base, que é toda origem da matemática. Matemática surge em vários locais, em diferentes continentes, em diferentes momentos temporais e momentos geográficos. Então, talvez seria um olhar para entender a história da matemática.

Isso pressupõe uma abordagem não-eurocêntrica para a educação matemática. Além disso, assim não se pensa na história da matemática como simplesmente uma metodologia didática, a coloca como objeto de estudo, ensino e aprendizagem. E3 ainda complementa trazendo:

E5: a gente tem “n” coisas, né? Que acabam por uma questão de contextos mal esclarecidos, deixando de lado. Quando a gente fala sistema de numeração, quando a gente fala de Egito, quando a gente fala de pirâmides, né? Tipo, ou em que continentes estão isso? Essas coisas? Então, tipo assim, eu acho que sim, a matemática, ela pode sim ter um papel importante nesse aspecto, até porque tem coisas muito importantes da cultura africana que tem uma relação com a matemática muito forte, né?

Após, ainda ressalta o questionamento do porque não se pode abordar sobre esses temas ao estudar a própria pirâmide enquanto sólido geométrico. Isso evidencia a existência de certos empecilhos que dificultam o trabalho do tema nas aulas de matemática. Desse modo na próxima seção serão discutidos algumas dessas dificuldades e empecilhos concebidos pelas/pelus/pelos professoras/professorias/professores.

4.2.2 Dificuldades e empecilhos

Trabalhar as relações étnico-raciais a partir da educação é uma demanda que não é tão antiga, no entanto, também não é tão recente. Já faz mais de 20 anos desde a aprovação da Lei 10.639 e mais de 15 anos da Lei 11.645. Apesar disso, ainda existem empecilhos que dificultam sua aplicação. Nesta subseção são evidenciados os principais obstáculos para a execução da lei nas aulas de matemática a partir da perspectiva das/des/dos professoras/professorias/professores entrevistadas/enrtevistades/entrevistados.

Conforme anunciado anteriormente, todas/todes/todos as/es/os participantes consideram que a disciplina de matemática deve trabalhar essas questões em aula, contudo o primeiro obstáculo elencado é que há manifestações de muitas/muites/muitos docentes que acreditam que a educação matemática não deveria se envolver. E1 relata:

E1: As principais dificuldades é que eles acham... já vou te dizer bem assim, né? Acham, quase afirmando, vamos dizer, que isso não tem nada a ver com matemática, né? Que isso é coisa do português, coisa da história. Até da geografia, isso não é da matemática.

Logo após, a entrevistada elenca alguns contrapontos para o argumento como o estudo da estatística, ao analisar dados, construir gráficos, entre outros, bem como o desenvolvimento da criatividade.

Além disso, foi relatado sobre haver um problema (de inserção da lei) em relação ao cronograma anual. E3 relata que as atividades contextualizadas e que trabalham outras questões costumam demorar mais tempo. Partindo disso, sua adaptação pode acabar ocorrendo de uma forma que se distancia da ideal. E3 argumenta em relação a isso quando traz que várias vezes, por conta do cronograma apertado, necessitou disponibilizar o material na sala de aula virtual para economizar tempo de aula. Para ele, ter que realizar isso foge do ideal planejado e

E3: de certa forma, tira um pouco da importância, né? Do assunto! Porque bom: “se é tão importante assim, por que tu tá me mandando para eu estudar sozinho? E não ministrando em sala de aula, sabe?” Então, parando para pensar nisso, se eu não

conseguia trabalhar da forma que eu achava adequada, eu nem trabalhava, embora eu não sei se essa é a melhor opção ou não.

A partir disso, foi possível pensar na inserção de recursos que favoreçam a demanda temporal. Contudo, essa questão não será debatida aqui, mas sugere a necessidade de adaptação para que atividades dessa natureza demandem menos tempo em relação ao que havia sido planejado. Nesse sentido, E3 conclui:

E3: Eu acho que a maior dificuldade é essa mesmo. Talvez tentar estruturar isso de forma que eu consigo usar o tempo regular de sala de aula para conciliar as coisas..

De fato, o planejamento e o cronograma costumam ser questões que impedem as/es/os docentes de pensar um pouco mais, ir além e sair de sua zona de conforto. E5 relata sobre isso também, no entanto, associa ao tempo fora de sala de aula. A professora afirma que principalmente com as mudanças no currículo, com a quantidade de alunas/alunes/alunos, com a carga horária e com o volume de trabalho, tem sobrado cada vez menos tempo para planejamento e como a escola não incentiva que professoras/professorias/professores de matemática tratem sobre o tema, pensar sobre o assunto

E5: vai muito do bom senso e da necessidade que a gente percebe do dia a dia.

Ou seja, parte da força de vontade de cada profissional, desconsiderando todas as adversidades impostas. Ademais,

E5: pensar em diferentes metodologias, diferentes práticas é sair da nossa zona de conforto.

Em relação a essas metodologias e conceitos a serem trabalhados que compõem essa tal “zona de conforto”, questiona-se: O que é exatamente essa zona de conforto? Quais os elementos que a compõem? Porque recorre-se a ela? O que a sustenta? É possível então, relacionar ao que Penteadó (2001) chama de zona de risco, que por sua vez se localiza no sentido oposto da ideia. Em seu estudo, Penteadó (2001) explica que uma das melhores formas de lidar com as situações de *risco* não é às evitando ou negando-as, mas sim as aceitando com possibilidades de potencializar a aprendizagem.

E3 discursa sobre as referências que a/ê/o docente carrega de sua formação e se usa como exemplo, explicando:

E3: eu também acho que eu enquanto pessoa não tive essas referências. Então hoje quando eu penso num problema, se eu não fizer o mínimo de exercício de reflexão, nunca vai passar pela cabeça colocar algo de origem africana ou de qualquer outra cultura. Eu vou colocar ali o exercício, né? Ou o problema como outro, um contexto mais genérico, algo assim, né? Então, acho que é uma questão cultural nossa mesmo de hábito. Claro que esse hábito na nossa formação, tá relacionado ao livro didático,

principalmente, dado as referências que nós tivemos enquanto alunos da Educação Básica, né? Então, tem todo esse contexto. Mas, com certeza, né? Acredito que os professores são referências importantes pros jovens. Então, se de certa forma, tivermos professores mais capacitados, eu acho que é o pilar mais importante para que essa referência venha a ser mais constante, sabe, ou mais presente.

A partir desse discurso é possível destacar três pontos relevantes: esse “hábito”; as referências, em livros didáticos principalmente; e o desenvolvimento profissional de professoras/professoras/professores. Em relação ao “hábito” evocado quando o professor E3 diz "Então, acho que é uma questão cultural nossa mesmo de hábito", compreendemos que a questão levantada refere-se na verdade não a um hábito qualquer, de repetição, por exemplo, mas a um *habitus*, conforme tratado por Bourdieu (2009). No caso, há mais que repetição, há certa condição cultural, por vezes refletida, que conduzem a/ê/o docente a isso. Por exemplo, quando E3 continua, ele revela "Claro que esse hábito na nossa formação, tá relacionado ao livro didático, principalmente, dado as referências que nós tivemos enquanto alunos da Educação", isto é. tivemos referências de como estruturar uma aula, acreditamos nelas e seguimos. Há, então, nesse movimento, o que Bourdieu (2009, p. 90) traz como *habitus*, porque ele "produz as práticas, individuais e coletivas, portanto, da história, conforme os esquemas engendrados pela história; ele garante a presença ativa das experiências passadas que, depositadas em cada organismo sob a forma de esquemas de percepção, de pensamento e de ação, tendem, de forma mais segura que todas as regras formais e que todas as normas explícitas, a garantir a conformidade das práticas e sua constância ao longo do tempo". Ou seja, o *habitus* do uso do livro didático, por exemplo, garante mais que as regras formais e normas explícitas a presença ativa de seu uso através do tempo, com um esquema de necessidade desse uso para o ensino de matemática.

Dessa forma, o *habitus* do uso do livro didático pode contribuir para a perpetuação da ideia de inferioridade da população preta. Como o professor E3 disse, através de referências culturais esse *habitus* vai se preservando, o que é um forte instrumento para o racismo estrutural (ROSA, 2022). Lembrando que Almeida (2021) define racismo estrutural como um tipo de racismo se manifesta de forma mais sutil, o que pode fazer com que seja mais difícil identificá-lo e combatê-lo.

Outra forma de manter esse *habitus* (BOURDIEU, 2009) se dá através da formação, ou da falta dela, em relação às questões étnico-raciais na educação matemática. Inclusive, a falta de

formação, de qualificação ou até de conhecimento sobre a relevância do assunto foi o motivo mais recorrente nas entrevistas para não se trabalhar a temática nas aulas de matemática.

Quando se trata da formação docente considerando as relações étnico raciais, não houve nenhuma/nenhume/nenhum entrevistada/entrevistade/entrevistado que se mostrou satisfeita/satisfeito/satisfeito. Em relação ao pessoal que estudou na UFRGS, foi predominantemente relatado que não houve formação sobre o tema durante a graduação. Contudo, E5 falou que teve só o básico para caso houvesse necessidade, isto é, para E5 poder dizer: “se precisar, eu sei”, visto o que foi estudado em algumas disciplinas voltadas para a educação. Já E3 comentou que os únicos contatos que teve com a temática foram através de trabalhos de colegas e em sua pesquisa para o TCC quando estudou sobre etnomatemática. É pertinente relativizarmos tal discurso tendo em vista que no currículo do curso em questão existem duas disciplinas de carácter obrigatório que discutem a etnomatemática, contudo nada garante que nas mesmas a questão étnico-racial trabalhada. Além disso, na UFRGS são oferecidas outras formas de qualificação sobre a temática além das disciplinas obrigatórias, como por exemplo disciplinas eletivas ou os encontros de eventos promovidos pelo *PretEMA* e por coletivos do movimento negro da universidade e de fora dela. Vale reforçar que em 2021 foi incluída no currículo obrigatório do curso de Licenciatura em Matemática da UFRGS uma disciplina que trata sobre a educação e as relações étnico-raciais.

Por fim, E2, que não realizou a sua graduação na UFRGS, informou que leu sobre a Lei em uma das disciplinas de sua formação inicial, no entanto o tema não foi aprofundado. Em relação a isso vale o questionamento de até que ponto vai a responsabilidade social das instituições formadoras em trabalhar o tema. O quão as universidades devem se preocupar em aprofundar no assunto no currículo básico e o quão é responsabilidade da/de/do futura/future/futuro professora/professorie/professor em se inteirar mais em relação ao tema.

Após começar a atuar como regente na escola municipal, E2 teve formações sobre o tema oferecido pela instituição governamental. E1 e E5 comunicaram que tiveram que ir atrás de materiais e cursos de formação por interesse próprio. E3 e E4 falaram que nunca lhes foi oferecido nenhum tipo de qualificação em relação à temática. Assim como no caso de E3, é importante manter a atenção a isso pois até que ponto não foram oferecidas formações e até que ponto pode ter sido um certo desinteresse. Tendo em vista que o presente trabalho busca entender a concepção desses sujeitos sobre isso, pode-se pensar que se foram oferecidas qualificações,

podem não ter sido tão exploradas quanto possível. Inclusive E4 exclamou que participar da pesquisa gerou um gatilho positivo para buscar se apropriar mais sobre o assunto. Dessa forma, no próximo capítulo, serão discutidas alguns pontos que envolvem a concepção das/des/dos participantes em relação à proposta didática e à pesquisa..

4.3 Feedback

Esta seção tem por objetivo tratar da experiência de cada participante com a pesquisa. Dessa forma, os dados foram analisados a partir da percepção em relação à proposta didática.

4.3.1 Proposta didática

Enquanto a proposta didática, as reações também foram muito semelhantes. A aceitação e admiração foram predominantes. São elencados dois tópicos para analisar a avaliação das/des/dos entrevistadas/entrevistades/entrevostados em relação à proposta apresentada: mudanças e encaminhamentos.

As mudanças estão associadas à abordagem da proposta para o desenvolvimento da pesquisa, em relação a adaptação desta para as aulas. E1, E3 e E4 não sugerem nenhuma mudança, inclusive elogiam a forma como os conceitos foram abordados e trabalhados. De certo modo, isso se mostra preocupante pois um dos objetivos da elaboração da proposta com um caráter expositivo se deu pela observação das possíveis mudanças para a adaptação do material apresentado.

Contudo, percebe-se que esse contentamento do material é situado no sentido da seleção e ordenamento dos conceitos e temas apresentados e não em relação a sua abordagem. Essa aceitação ocorreu por conta da, já exposta, falta de qualificação sobre o tema. Além disso, é natural que haja uma certa tendência ao evidenciar os conteúdos e conceitos abordados tendo em vista que isso se mostra como um *habitus* no campo da educação matemática.

E1 inclusive argumenta que é porque não há muita dinâmica para se trabalhar além, pois é necessário todo um preparo e recursos. Já E3 e E4 veem a proposta com um potencial, tendo diversas possibilidades de aplicação.

Contudo, E5 que apesar de achar que a proposta foi bem construída trabalhando diversos conceitos matemáticos e que vão além da matemática, alerta em relação a exatamente isso, pois essa quantidade pode acabar confundindo as/es/os alunas/alunes/alunos.

E5: Na parte da matemática, do Teorema de Pitágoras, trazer a semelhança, partes do conteúdo, eu achei muito boa porque são diferentes conteúdos que a gente tá trabalhando numa única atividade, numa única prática. Então... nisso, eu gostei bastante. De repente, talvez cuidar como que os alunos vão entender isso, né? de... Se não vai ficar tão confuso para eles misturarem tudo isso. Para nós, desce mais natural, que a gente consegue perceber todas as relações. Para eles, é um primeiro contato, então tem que também pensar de que forma não vai confundir a cabecinha deles, de que forma vai ficar bem certinho, essa compreensão para eles. Então de repente pensar nisso.

Essa reflexão realizada pela professora se mostra relevante, pois a matemática não é neutra, nem isolada e seus conceitos não são aplicados separadamente no mundo, então é interessante desenvolver a forma de enxergá-los e trabalhá-los conjuntamente. Contudo, isso pode acabar afetando o desenvolvimento de um deles se outro não estiver bem estruturado. Por conta disso, vale a atenção. É necessário cuidado e manter-se alerta às respostas de cada estudante durante o processo de aprendizagem.

Já E2 indica a realização da proposta sendo dividida em vários momentos a fim de explorar diferentes questões matemáticas envolvendo o padrão *defesa de elefante* e a ideia de entrelaçamento de forma separada, revisitando-os e entrelaçando-os.

E2: Eu poderia fazer essa aula em mais de um momento, assim, com tópicos separados. Então, às vezes visitar essa ideia, dessa construção desse entrelaçamento. Mas eu acho que dentro do que tu mostrou ali, daria até para adicionar algumas coisas ali que poderiam fazer com aquela figura [padrão defesa de elefante] mesmo que gerou ali, né? Seria aqueles quatro triângulos com um quadrado no meio ali. Eu acho que tem mais pontos que podem ser abordados ali e daí, como eu te falei, não necessariamente uma coisa para um conteúdo só, para uma aula só. Seria uma coisa que poderia trabalhar em vários conteúdos, em várias aulas e em diferentes anos, inclusive.

Essa visão evidencia o potencial tanto da prática quanto do tema como um todo para a educação matemática.

Apesar de não terem indicado nenhuma mudança na proposta, E3 e E4 sugeriram alguns encaminhamentos pertinentes. E4 sugeriu algo semelhante a E2. A professora sugere repensar a noção de “entrelaçamento” também para outros conceitos, em especial matemáticos.

E4: Eu entendi que tem relação com o Teorema de Pitágoras,... enfim. Mas acho que essa coisa de repensar esse entrelaçamento para outros conceitos também, né? Outros conteúdos de matemática. É pensar perímetro, pensar simetria, né? Talvez, em relação à simetria, olhar os outros entrelaçamentos. É entender essas outras simetrias em outros entrelaçamentos. Então, eu acho que mais, só isso, de acrescentar, de poder seguir adiante com essa ideia de não ficar só no Pitágoras, no Teorema de Pitágoras. De poder trabalhar esses entrelaçamentos também com outras turmas, porque Pitágoras é no 9º ano, né? Ou talvez, pensar no 5º ano já começar a abordar isso de... mas com outros conceitos matemáticos.

Este apontamento é importante pois era um dos objetivos da atividade ao trazer o conceito de “entrelaçamento” inicialmente. É importante transcender às definições apresentadas ou

impostas. Refletir, comparar, realizar conexões e entrelaçamentos é importante para um desenvolvimento matemático, considerando a concepção de educação matemática (ROSA, 2008) aqui trabalhada.

Por fim, E3 traz que seria interessante reproduzir o material de forma física.

E3: Em relação ao material, a única sugestão que eu te dou é que tu tente reproduzir esse material de forma física para, em um determinado momento, trabalhar com ele. Eu acho interessante tu ter esse material de forma física [...] Eu acho que é isso. Não é nem em relação à proposta que tu tem, né? Ela tá excelente. Eu acho que só como um recurso a mais pra aprimorar a tua proposta. Seria isso, tu ter esse material para caso os alunos quisessem manipular. Eu acho que algo que é bem provável que aconteça. Se tivesse material, acho que os alunos provavelmente vão querer mexer, ver ali as propriedades que tu apresentou na malha ali, né? Malha, vamos dizer assim, tabuleiro. sabe? Eu acho que certamente isso aconteceria. Então é isso, eu acho que tem esse material aí físico. Fazer um padrão e imprimir, eu acho que é uma parada fica bem legal, até como é um material pra escola assim, sabe? Acho que seria bem bacana ter num laboratório alguma coisa assim para os alunos manipularem, né?

Isso pode contribuir tanto como recurso adicional de ensino, como indica o professor, mas também de estudo, podendo gerar inclusive novas pesquisas. Portanto, na próxima seção serão apresentadas as considerações finais, a qual não deve ser o fim do estudo, mas um possível ponto de partida para novas pesquisas.

5 CONSIDERAÇÕES FINAIS

Nesta pesquisa, buscamos entender qualitativamente as concepções de professoras/professoras/professores sobre uma possibilidade de ensino do Teorema de Pitágoras visando as relações étnico-raciais. Para isso, foram realizadas entrevistas semiestruturadas com docentes que atuaram (ou atuam) em pelo menos uma turma dos anos finais do ensino fundamental no município de Porto Alegre, a fim de compreender suas concepções sobre o tema proposto.

Dessa forma, este trabalho trouxe aspectos da formação e desenvolvimento profissional de cada professora/professora/professor com objetivo de contextualizar e de evocar elementos que poderiam colaborar na compreensão de suas concepções em relação às relações matemáticas e étnico-raciais e a seus entrelaçamentos a partir de uma proposta didática apresentada. Entendemos que não é possível abranger completamente todos os pontos que compõem a concepção de um indivíduo, uma vez que a concepção é complexa nas subjetividades. Contudo, considerar as experiências anteriores contribui para a construção analítica do sujeito pesquisado. Ou seja, ter conhecimento de como se deu a formação e desenvolvimento profissional, contribui para compreender a concepção dos sujeitos sobre o tema e assim para a análise das possibilidades de implementações e adaptações de materiais antirracistas por esses sujeitos.

Tendo isso em vista, foi avaliada a viabilidade da proposta apresentada, considerando os conceitos trabalhados, a fim de entender como a educação matemática pode contribuir para a exploração do tema. Assim, primeiramente, evidenciamos os conceitos que as/es/os entrevistadas/entrevistades/entrevistados reconhecem como matemáticos, como o próprio Teorema de Pitágoras, semelhança de triângulos, transformações geométricas, simetria, entre outros elementos da geometria associados (ou não) à álgebra. Também, foram apontados outros aspectos relevantes como contextos históricos, objetos, técnicas e atitudes culturais, concepção de entrelaçamento, noção espacial, lógica, historicidade de povos antigos, além de outros elementos sociais e geográficos. Além disso, também foram ponderadas as adaptações possíveis do material apresentado, nas quais destacamos o uso de materiais concretos por conta de sua potencialidade didática que usufrui de interação, visualização e dinamicidade.

Durante a pesquisa surgiram alguns pontos interessantes a serem contemplados como a

concepção de entrelaçamento e as relações realizadas a partir dos sentimentos provocados pela figura de um padrão Bakuba. Ademais, foram abordadas questões relacionadas à temática racial e como isso se relaciona com a prática pedagógica em matemática. Identificamos o grau de familiaridade de cada participante com a Lei 11.645/08 e o nível de relevância que cada indivíduo atribuiu ao assunto de forma geral e em relação a sua prática docente, bem como avaliamos a dificuldade encontrada pelas/peles/pelos professoras/professorias/professores em incorporar a temática em suas aulas de matemática e como isso afeta o ensino. Dessa forma, percebemos que a formação (ou a falta dela) desempenha um papel fundamental no desenvolvimento do ensino de matemática em relação às questões raciais e sua abordagem em sala de aula.

De modo geral, entendemos que a pesquisa realizada atingiu seus objetivos trazendo importantes contribuições para a compreensão do ensino do Teorema de Pitágoras a partir da perspectiva de professoras/professorias/professores. As análises e reflexões apresentadas permitem ponderar algumas possibilidades para o ensino de matemática, buscando promover uma Educação para as Relações Étnico-raciais, como o uso da proposta para diferentes níveis e para diferentes objetivos educacionais. Além disso, a pesquisa evidenciou a viabilidade da educação matemática na promoção de uma sociedade antirracista e as formas pelas quais essa contribuição pode ser efetivada.

Da mesma forma, com esse trabalho também foi possível atingir objetivos pessoais que vão além da contribuição acadêmica. Verificar o impacto da abordagem, ou da falta dela, de questões raciais no ensino de matemática durante a formação básica, inicial e continuada de professoras/professorias/professores foi um dos objetivos pessoais, já que acreditamos que a formação docente é um fator crucial para a construção de uma sociedade mais justa e igualitária. Além disso, entender por que não se tem tantos trabalhos sobre o tema relacionado ao ensino de matemática permitiu a reflexão sobre como a falta de diversidade na área pode afetar a produção e disseminação de conhecimento científico. Construir um trabalho sobre o tema, que é escasso no Instituto de Matemática e Estatística da UFRGS, como uma demanda pessoal, possibilitou aprofundar conhecimentos pedagógicos e didáticos. Por fim, contribuir com material para o uso em sala de aula, tentando reverter o cenário atual e tornando esse material como uma possível referência para práticas e pesquisas futuras, permitiu colocarmos em prática a importância da disseminação do conhecimento e da promoção da equidade no acesso à educação.

A partir dessa pesquisa foi possível concluir também a importância das entrevistas semiestruturadas como forma de produção de dados, a qual promove um espaço que permite a liberdade de expressão de cada entrevistada/entrevistado/entrevistado, o que gera um volume significativo de informações ampliando as possibilidades de análise. Além disso, as entrevistas também foram importantes como meio de desabafo e confissão, em que cada uma/uma/um pode relatar suas experiências, vivências e sentimentos, trazendo inclusive contribuições pessoais para as/es/os participantes. No entanto, é indicado que sejam realizados estudos que busquem outras perspectivas a partir da proposta apresentada ou de outras que se entrelaçam com o estudo. Seria interessante tentar atingir esses objetivos por meio da perspectiva de docentes de outras faixas etárias ou de contextos mais diversos, pensar em um público alvo ainda mais heterogêneo. Qual seria a concepção de professoras/professoras/professores que deram aula antes da promulgação da lei? Além disso, seria importante entender sob a perspectiva de estudantes, talvez adaptando a proposta para uma prática e experienciando-a. Com isso, seria possível estabelecer aproximações e distanciamentos entre diferentes perspectivas por meio de diversas metodologias contrastando a variedade de possibilidades emergidas, o que potencializaria ainda mais o campo da educação matemática.

Portanto, essa pesquisa evidencia não só aspectos sobre a educação matemática para as relações étnico-raciais como também a importância da interdisciplinaridade e do estabelecimento de relações entre diferentes campos. Dessa forma, ao entrelaçar diferentes conceitos, conhecimentos, contextos e perspectivas existe a possibilidade de se construir algo que faça a diferença.

REFERÊNCIAS

- ABBAGNANO, N. **Dicionário de Filosofia**. São Paulo: Martins Fontes, 2007. Disponível em: <<https://marcosfabionuva.files.wordpress.com/2012/04/nicola-abbagnano-dicionario-de-filosofia.pdf>>. Acesso em: 05 maio. 2023.
- ALMEIDA, S. L.de. **Racismo Estrutural**. São Paulo: Sueli Carneiro; Editora Jandaíra, 2021.
- ALVES-BRITO, A.; BOOTZ, V.; MASSONI, N. T. **Uma sequência didática para discutir as relações étnico-raciais (Leis 10.639/03 e 11.645/08) na educação científica**. Caderno Brasileiro de Ensino de Física, v. 35, n. 3, p. 917-955, dez. 2018. DOI: <http://dx.doi.org/10.5007/2175-7941.2018v35n3p917>.
- ASANTE, Molefi K. **Afrocentricidade: notas sobre uma posição disciplinar**. In: NASCIMENTO, Elisa Larkin (Org.) *Afrocentricidade: uma abordagem epistemológica inovadora*. São Paulo: Ed. Selo Negro, 2009. p. 93-110.
- ASANTE, Molefi K.; MAZAMA, Ama (orgs.). *Egypt v. Greece in the American academy*. Chicago: African American Images, 2002.
- BICUDO, M. A. V. (2012). **A pesquisa em educação matemática: a prevalência da abordagem qualitativa**. Revista Brasileira de Educação, v. 17, n. 49, p. 477-498.
- BICUDO, M. A. V. A formação do professor: um olhar fenomenológico. In: BICUDO, M. A. V. (Org.). **Formação de professores? Da incerteza à compreensão**. Bauru: EDUSC, 2003. p. 7-46.
- BONI, Valdete; QUARESMA, Sílvia Jurema. *Aprendendo a entrevistar: como fazer entrevistas em Ciências Sociais*. São Paulo: Atlas, 2005. 213 p.
- BOURDIEU, P. **O Senso Prático**. Trad. Maria Ferreira; rev. Odaci Luiz Coradini. Rio de Janeiro: Vozes, 2009. Tradução de: *Le Sens Pratique*.
- BOURDIEU, Pierre. *A miséria do mundo*. Tradução de Mateus S. Soares. 3a edição. Petrópolis: Vozes, 1999.
- BRASIL. Ministério da Educação. Base Nacional Comum Curricular. Brasília, 2018.
- BRASIL. Lei 11.645, de 10 de março de 2008. Altera a Lei no 9.394, de 20 de dezembro de 1996, modificada pela Lei no 10.639, de 9 de janeiro de 2003, que estabelece as diretrizes e bases da educação nacional, para incluir no currículo oficial da rede de ensino a obrigatoriedade da temática “História e Cultura Afro-Brasileira e Indígena”. **Diário Oficial da União**, Brasília, DF, 11 mar. 2008. Disponível em: <http://www.planalto.gov.br/ccivil_03/_ato2007-2010/2008/lei/l11645.htm>. Acesso em: 12 abr. 2021
- BRASIL: Ministério da Educação, Secretaria da Educação Continuada, Alfabetização e Diversidade. **Orientações e Ações para Educação das Relações Étnico-Raciais**. Brasília: SECAD, 2006. 262 pg.

BRASIL. Ministério da Educação, Secretaria de Educação Continuada, Alfabetização e Diversidade. **Diretrizes Curriculares Nacionais para a Educação das Relações Étnico-Raciais e para o Ensino de História e Cultura Afro-Brasileira e Africana**. Brasília: MEC, 2004.

BRASIL. Lei 10.639, de 9 de janeiro de 2003. Altera a Lei no 9.394, de 20 de dezembro de 1996, que estabelece as diretrizes e bases da educação nacional, para incluir no currículo oficial da Rede de Ensino a obrigatoriedade da temática "História e Cultura Afro-Brasileira", e dá outras providências. **Diário Oficial da União**, Brasília, DF, 10 jan. 2003. Disponível em: <http://www.planalto.gov.br/ccivil_03/leis/2003/110.639.htm>. Acesso em: 12 abr. 2021

BRASIL, Ministério da Educação. Parâmetros Curriculares Nacionais (PCN). Brasília: MEC / SEF, 1998.

BRASIL. Lei 9.394, de 20 de dezembro de 1996. Estabelece as diretrizes e bases da educação nacional. **Diário Oficial da União**, Brasília, DF, 23 dez. 1996. Disponível em: <http://www.planalto.gov.br/ccivil_03/leis/19394.htm>. Acesso em: 12 abr. 2021.

CASSIANO, O. **Guia para “Linguagem Neutra” (PT-BR)**. 2019. Disponível em: <<https://medium.com/guia-para-linguagem-neutra-pt-br/guia-para-linguagem-neutra-pt-br-f6d88311f92b>>. Acesso em: 11 dez. 2022.

COUTY, Louis. *A Escravidão no Brasil*. Trad. Maria Helena Rouanet. Rio de Janeiro: Casa de Rui Barbosa, 1988.

CRECCI, Vanessa Moreira; FIORENTINI, Dario. Reverberações da aprendizagem de professores de matemática em uma comunidade fronteiriça entre universidade-escola. **Educar em Revista**, v. 34, p. 273-292, 2018.

D'AMBROSIO, Ubiratan. Prefácio. In: BORBA, Marcelo de Carvalho; ARAÚJO, Jussara de Loiola (org.). **Pesquisa qualitativa em educação matemática**. 6. ed. Belo Horizonte: Autêntica Editora, 2019. p. 11-22.

DERY, Mark. Black to the Future: Interviews with Samuel R. Delany, Greg Tate, and Tricia Rose. In: **Flame wars**. Duke University Press, 1994. p. 179-222.

DIOP, Cheik Anta. *Civilisation ou Barbarie: Anthropologie sans Complaisance*. Paris: Présence Africaine, 1980. 526 p.

DJU, Antonio; MURARO, Darcísio Natal. Ubuntu como modo de vida: contribuição da filosofia africana para pensar a democracia. *Trans/Form/Ação*, Marília, v. 45, p. 239-264, 2022, Edição Especial.

DOMINGUES, P. O mito da democracia racial e a mestiçagem no Brasil (1889-1930). *Diálogos Latinoamericanos*, [S. l.], v. 6, n. 10, p. 16, 2005. DOI: 10.7146/dl.v6i10.113653. Disponível em: <https://tidsskrift.dk/dialogos/article/view/113653>. Acesso em: 15 apr. 2023.

EVES, Howard. **Great moments in mathematics (before 1650)**. 2. ed. Washington: The Mathematical Association of America, 1983. 270 p.

EMICIDA, Amarelo. [S.l.]: Laboratório Fantasma, 2019. 1 áudio digital (4 min 38 s). Disponível em: <https://www.youtube.com/watch?v=7RV4B4sTjK8>. Acesso em: 2 abr. 2023.

FERREIRA DOS SANTOS, Dayene; SILVA FILHO, Jorge Costa; ANDRE, Claudio Fernando. Racismo na educação: uma análise das representações da população negra nos livros didáticos de matemática. **Revista Internacional de Pesquisa em Educação Matemática**, v. 11, n. 2, p. 30-43, 2021.

FIORENTINI, D. Learning and Professional Development of the Mathematics Teacher in Research Communities. *Sisyphus – Journal of Education*, v. 1, p. 152-181, 2013.

FIORENTINI, D. Quando acadêmicos da universidade e professores da escola básica constituem uma comunidade de prática reflexiva e investigativa. In: FIORENTINI, D.; GRANDO, R. C.; MISKULIN, R. G. S. (Org.). *Práticas de formação e de pesquisa de professores que ensinam matemática*. 1. ed. Campinas: Mercado de Letras, 2009. v. 1, p. 233-255.

FREIRE, Paulo. *Pedagogia do Oprimido*. Rio de Janeiro: Paz e Terra, 1970.

FREITAS, Ernani Luiz Vittorazzi de. Os valores civilizatórios afro-brasileiros e o jogo mancala. 58 p. Trabalho de Conclusão de Curso. Universidade Federal do Rio Grande do Sul, Porto Alegre, 2019.

GADAMER, Hans-Georg. *Verdade e Método*. 4. ed. Petrópolis, Rio de Janeiro: Vozes, 1997 (1ª edição alemã: 1936).

GERDES, Paulus. **PITÁGORAS AFRICANO**: Um estudo em cultura e educação matemática. Maputo: Lulu, 2011.

GIOLO, S. R. et al. Brazilian urban population genetic structure reveals a high degree of admixture. *European Journal of Human Genetics*, [S.l.], v. 20, n. 1, p. 111-116, jan. 2012. DOI: 10.1038/ejhg.2011.144.

GOMES, Nilma Lino et al. Indagações sobre currículo: diversidade e currículo. **Brasília: Ministério da Educação**, Secretaria de Educação Básica, v. 17, 2007.

IBGE – INSTITUTO BRASILEIRO DE GEOGRAFIA E ESTATÍSTICA. Síntese de Indicadores Sociais. Educação. Rio de Janeiro: IBGE, 2022.

JAEGER, Werner. *Paidéia: A formação do homem grego*. São Paulo: Martins Fontes, 2001.

LAVE, J. Teaching, as learning, in practice. **Mind, Culture, and Activity**, Philadelphia, v. 3, n. 3, p. 149-161, 1996.

LAVE, J.; WENGER, E. **Situated learning**: legitimate peripheral participation. New York: Cambridge University Press, 1991.

MARTINS, M. A. V. Educação. In: FAZENDA, I. (Org.). *Dicionário em Construção: Interdisciplinaridade*. São Paulo: Editora Cortez, 2001. p. 242-246.

MIARKA, R.; BICUDO, M. A. V. Forma/ação do professor de matemática e suas concepções de mundo e de conhecimento. *Ciência & Educação*, v. 16, n. 3, p. 557-565, 2010.

- MBITI, John. **African Religious and Philosophy**. New York: Anchor Books, 1970.
- NASCIMENTO, Abdias do. O Genocídio do Negro Brasileiro: processo de um racismo mascarado. Rio de Janeiro: Paz e Terra, 1978.
- NASCIMENTO, Abdias do. **O Quilombismo**. Petrópolis: Vozes, 1980.
- NASCIMENTO, Elisa Larkin (Org.) Afrocentricidade: uma abordagem epistemológica inovadora. São Paulo: Ed. Selo Negro, 2009.
- NJERI, Aza. Educação afrocêntrica como via de luta antirracista e sobrevivência na maafa. **Revista Sul-Americana de Filosofia e Educação**, n. 31, p. 4-17, mai.-out. 2019. DOI: <https://doi.org/10.26512/resafe.vi30.28253>.
- NOGUEIRA, Oracy. Preconceito racial de marca e preconceito racial de origem: sugestão de um quadro de referência para a interpretação do material sobre relações raciais no Brasil. **Tempo social**, v. 19, n. 1, p. 287-308, 2007.
- PANTERA Negra**. Direção: Ryan Coogler, Produção: Kevin Feige. Produção: Marvel Comics. Trilha Sonora: Ludwig Göransson. Duração: 135 minutos. Distribuição Brasileira: DISNEY/BUENA VISTA, Estados Unidos, 2018. 1 DVD.
- PENTEADO, Miriam Godoy – Computer-based learning environments: risks and uncertainties for teachers. **Ways of Knowing Journal**, Vol. I, n. 2 Autumn, p. 23–35, 2001.
- PERES, É. S.; FILHO, E. B. de S. Relações étnico raciais e etnomatemática nas teses e dissertações brasileiras (2008-2018): desafios da história e cultura negra como prática escolar. **REMATEC**, [S. l.], v. 13, n. 29, p. 148-164, 2019.
- PONTE, João Pedro da. A investigação em educação matemática em Portugal: Realizações e perspectivas. **Investigación en educación matemática XII**, p. 55-78, 2008.
- PONTE, João Pedro da. Da formação ao desenvolvimento profissional. **ACTAS do Profmat**, v. 98, p. 27-44, 1998.
- PONTES, Katiúscia Ribeiro. **Kemet, escolas e arcádeas: a importância da filosofia africana no combate ao racismo epistêmico e a lei 10639/03**. 2017. Dissertação (Mestrado em Filosofia e Ensino) – Centro Federal de Educação Tecnológica Celso Suckow da Fonseca, Rio de Janeiro, RJ, 2017. 93 p.
- ROSA, M. Cyberformação com professores de matemática: discutindo a responsabilidade social sobre o racismo com o cinema. **Boletim Grupo de Estudos e Pesquisas em Educação Matemática (GEPEM)**, Rio de Janeiro, n. 80, p. 25-60, 2022. eISSN: 2176-2988. Disponível em: <https://doi.org/10.4322/gepem.2022.043>>. Acesso em: 15 abr. 2023.
- ROSA, M. **A Construção de Identidades Online por meio do Role Playing Game: relações com o ensino e aprendizagem de matemática em um curso á distância**. Tese (Doutorado em Educação Matemática) - UNESP, Rio Claro, 2008. Disponível em: <http://www.rc.unesp.br/gpimem/downloads/teses/rosa%20m%20doutadodo.pdf>>. Acesso em: 15 abr. 2023.

SANTANA, R. S.; FARIAS, L. M. S.; REBELO-PINTO, F. A Lei 11.645/08 e o modelo epistemológico dominante: em busca de ecologias para a cosmogonia iorubá no ensino de História. **Revista da Associação Brasileira de Pesquisadores/as Negros/as (ABPN)**, [S.l.], v. 9, n. 22, p. 49-65, jun. 2017. ISSN 2177-2770. Disponível em:

<<https://abpnrevista.org.br/site/article/view/395/351>>. Acesso em: 15 abr. 2023.

SANTOS, Hadassa Campos. **Associação de etnia auto referida e ancestralidade genética com fatores de risco de doença cardiovascular em uma amostra populacional brasileira: ELSA-Brasil**. 2015. Dissertação (Mestrado em Ciências Médicas) – Universidade de São Paulo, São Paulo, SP, 2015. 105p.

SEYFERTH, Giralda. O beneplácito da desigualdade: breve digressão sobre racismo. In: SEYFERTH, G. et al. **Racismo no Brasil**. São Paulo: ABONG, Ação Educativa, ANPED, 2002. p. 17-44.

SILVA, Petronilha Beatriz. Aprender, ensinar e relações: Aprender, ensinar e relações étnico-raciais no Brasil. **Educação**. Porto Alegre/RS, ano XXX, n. 3 (63), p. 489-506, set./dez. 2007.

SOUZA, M. F.; ROSA, M. Cyberformação, produtos cinematográficos e produção de aulas de matemática: em busca de uma educação matemática libertadora. **Educação Matemática em Revista**, v. 26, n. 71, p. 72-95, 2 set. 2021.

VAZ, Danielle; BONITO, Marco. Pantera Negra: A Representatividade Negra e o Afrofuturismo Como Forma de Construção da identidade. In: **Intercom: XX Congresso de Ciências da Comunicação na Região Sul, Porto Alegre, RS**. 2019.

ANEXOS

ANEXO 1: TERMO DE CONSENTIMENTO LIVRE E ESCLARECIDO



UNIVERSIDADE FEDERAL DO RIO GRANDE DO SUL
INSTITUTO DE MATEMÁTICA E ESTATÍSTICA
PROGRAMA DE PÓS-GRADUAÇÃO EM ENSINO DE MATEMÁTICA



TERMO DE CONSENTIMENTO LIVRE E ESCLARECIDO

O presente termo firma o consentimento livre e esclarecimento de sua participação como pessoa voluntária no projeto de pesquisa “PITÁGORAS AFRICANO: DEBATES, RESISTÊNCIA E POSSIBILIDADES DE ENSINO” sob responsabilidade do professor/pesquisador da Universidade Federal do Rio Grande do Sul (UFRGS) Maurício Rosa. O estudo será realizado com a sua colaboração que se fará por meio de uma entrevista sobre sua formação e experiências durante sua jornada profissional. No caso de fotos, filmagens ou gravações de áudio, obtidas durante a sua participação, você autoriza que sejam utilizadas em atividades acadêmicas, tais como Trabalho de Conclusão de Curso (TCC), artigos científicos, palestras, seminários etc., sem identificação de qualquer natureza. Esses dados ficarão armazenados por pelo menos cinco anos após o término da investigação. Cabe ressaltar que a participação nesta pesquisa não infringe as normas legais e éticas. No entanto, poderá haver um risco ao participar da entrevista, caso se sinta cansado ou desconfortável durante a participação. Você poderá interromper a participação a qualquer momento. Você autoriza a sua participação nesta pesquisa. Você está livre para participar ou não. Caso inicialmente você deseje participar, posteriormente você também está livre para, a qualquer momento, desistir de sua participação na pesquisa. Você não terá nenhum custo e não receberá qualquer valor pela sua participação. Além disso, poderá consultar o(a) pesquisador(a) responsável sempre que quiser, por e-mail ou pelo telefone da instituição, para esclarecimento de qualquer dúvida. Todas as informações por você fornecidas e os resultados obtidos serão mantidos em sigilo, e estes últimos só serão utilizados para divulgação científica no TCC, reuniões acadêmicas e revistas científicas. Você será informado de todos os resultados obtidos, independentemente do fato de estes poderem mudar seu consentimento em participar da pesquisa. Assim, você não terá quaisquer benefícios ou direitos financeiros sobre os eventuais resultados decorrentes da pesquisa. Este estudo é importante porque seus resultados fornecerão informações para que se possa compreender como docentes têm ensinado o Teorema de Pitágoras em sala de aula e como o ensino de matemática, visando uma Educação para as Relações Étnico-raciais pode ser trabalhado, para, além disso, possivelmente analisar como as aulas de matemática podem contribuir para uma educação antirracista.

Diante das explicações, se você concorda em participar deste projeto de pesquisa, forneça o seu nome e coloque sua assinatura a seguir.

Nome: _____

Data: _____ de _____ de 2023.

Participante

Orientador

OBS.: Termo apresenta duas vias, uma destinada ao participante e a outra ao pesquisadora.

Nome da Pesquisador: Leonardo Flores da Silva Junior
Cargo/função: estudante de Licenciatura em Matemática
E-mail: leonardo09.junior@gmail.com
Instituição: Universidade Federal do Rio Grande do Sul (UFRGS)
Endereço: rua Padre Arthur Morsch, 120 – Hípica, POA/RS – CEP: 91788-120
Telefone: (51) 9 8946-3434
Assinatura:

ANEXO 2: ENTREVISTA

Roteiro Entrevistas

Momento 1: Formação Acadêmica

- Qual a sua formação?
- Quando e onde você realizou a sua formação inicial (graduação)?
- No período da graduação, buscou outras formas de qualificação e formação além do currículo obrigatório?
- Você busca complementar a sua formação? Se sim, com qual frequência? E como?
- Fez ou pensa em realizar alguma pós-graduação? Se sim, qual?
- Como a graduação te marcou?
- Quais foram as maiores dificuldades durante a graduação?

Momento 2: Atuação Profissional

- Há quanto tempo trabalha como professora/professor/professorie regente?
- Em que tipo de escola trabalha? É privada ou pública?
- Já trabalhou em outras escolas?
- Para quais anos/séries você já deu aula?
- Como costuma planejar e preparar suas aulas?
- Quais os conteúdos costuma trabalhar nos anos finais do ensino fundamental, em especial 8º e 9º ano?
- Costuma refletir sobre sua prática a fim de aprimorá-la?
- De que forma sua formação inicial contribuiu para sua prática e planejamento diário enquanto docente?

Momento 3: Proposta Didática

- O que você achou da ideia da proposta didática?
- Consegue identificar conceitos matemáticos abordados? Quais?
- Como costuma trabalhá-los em suas aulas?
- Durante sua formação inicial (graduação), teve espaço para trabalhar, discutir e refletir a abordagem dos conceitos trabalhados? Como?
- Já pensou em outras formas de abordar o conceito?
- Você usaria tal proposta em suas aulas? Por que?
- Como você trabalharia a proposta em suas aulas?
- O que achou da forma em que os conceitos foram abordados?

Momento 4: Tema da Proposta Didática

- Em relação ao contexto da prática, o que achou?

- Já ouviu falar da Lei 11.645/08, que incluiu, nos estabelecimentos de ensino fundamental e de ensino médio, públicos e privados, a obrigatoriedade da temática História e Cultura Afro-Brasileira e Indígena?
- Qual a importância dessa lei para você e para as suas aulas de matemática?
- Acredita que a disciplina de matemática deveria se envolver no cumprimento da lei?
- Teve alguma formação sobre o tema durante todo o seu processo de desenvolvimento docente? (considerando antes, durante e após a graduação)
- A escola em que você trabalha se mostra mobilizada para trabalhar tal tema?
- Quais você considera os maiores empecilhos para trabalhar o tema nas aulas de matemática?
- Gostaria de ter tido algum tipo de formação sobre isso durante a graduação ou em outro momento?
- Acha que as universidades deveriam se preocupar com a formação em tal tema?

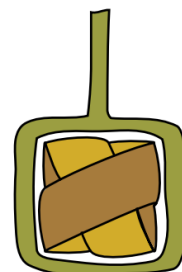
Momento 5: Sugestões, Críticas e Melhorias

- Tem alguma sugestão de mudança ou melhoria?

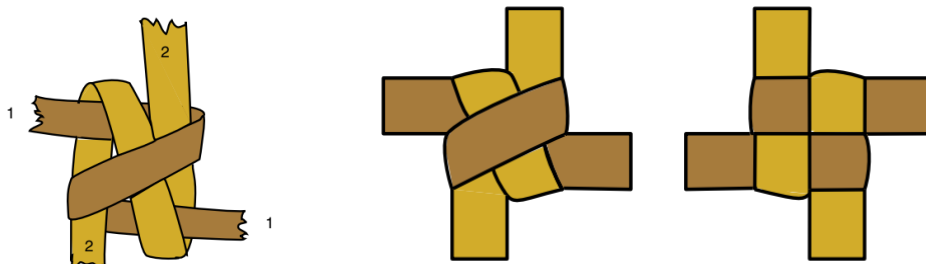
ANEXO 3: ENTRELAÇAMENTOS AFRICANOS

ENTRELAÇAMENTOS AFRICANOS

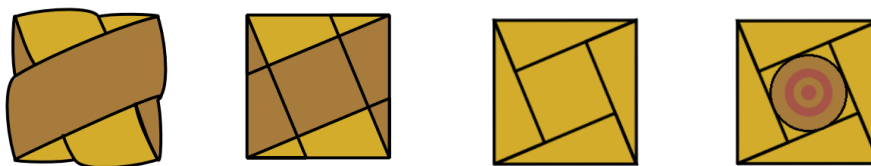
O entrelaçamento é uma antiga técnica utilizada por artesãos de diversos povos para a produção de diferentes materiais como tecidos (tecelagem), botões, cestas, escudos, adereços, entre outros. Dessa forma, ao analisarmos as técnicas envolvidas na a produção desses materiais é possível observar padrões que podem contribuir para o desenvolvimento de conceitos matemáticos.



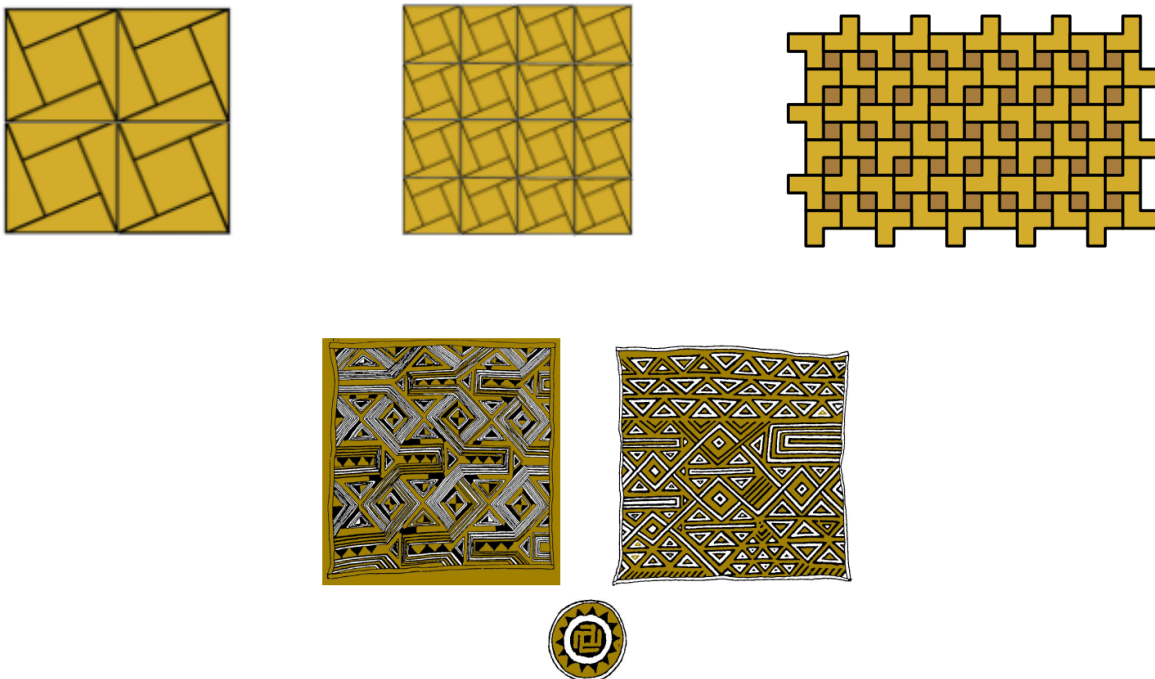
Ao entrelaçar duas tiras de uma forma específica é possível construir um botão quadrado (conforme a Figura 1) para fechar a tampa de um cesto. Tal prática é comumente utilizada no Sul de Moçambique. As Figuras 2, 3 e 4 mostram como entrelaçar o botão, a frente e o verso do mesmo ao apertar o nó.



Considerando o botão visto de cima (vide Figura 5), ao tornarmos retas as linhas levemente curvas e deixarmos visíveis as escondidas, é possível obter-se o padrão representado na Figura 6. No seu meio, aparece um segundo quadrado. Retirando mais algumas linhas é possível perceber o padrão geométrico, ilustrado na Figura 7.

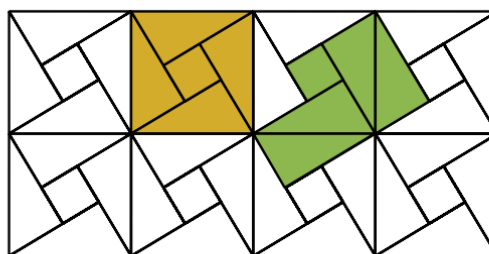
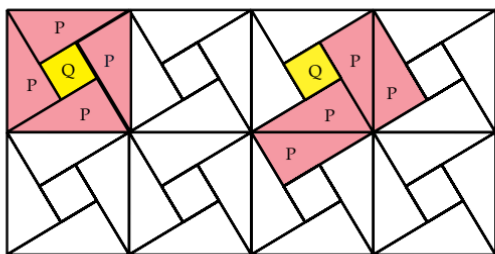


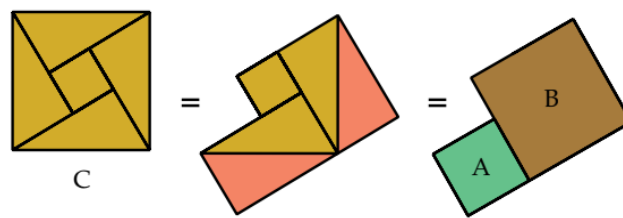
Agora se juntarmos alguns botões quadrados entrelaçados e reproduzirmos as mesmas operações de polimento realizadas anteriormente, teremos algo como a Figura 9 ou 10. É possível perceber a semelhança entre o padrão das figuras e artes de alguns povos africanos, em especial os Bakuba, vide Figuras 11 e 12.



“O povo dos Bakuba habita a parte central da bacia do Rio Congo (na atual República Democrático de Congo), vivendo na savana ao sul da densa floresta equatorial. Os Bakuba tinham constituído um reino forte e secular. Famosos são os produtos da metalurgia Bakuba, como punhais, armas e joalharia. As aldeias tinham-se especializado em determinados trabalhos de artesanato, como a fabricação de caixas e taças de madeira ornamentadas, tapetes de veludo, cachimbos de cobre, roupa de ráfia, etc.” (GERDES, 2011, p.53)

A Figura 7 é chamada de ‘mwoong’ (**‘defesa de elefante’**) pelos os Bushongo, etnia dominante do antigo reino dos Bakuba, e a Figura 8 representa ‘ikwaakl’imwoong’, ou seja, ‘defesa de elefante deformada’. A defesa de elefante é um padrão de gravura que pode contribuir bastante para o desenvolvimento de conceitos matemáticos. Ao translocados partes do padrão a partir de uma base replicada (como na Figura 9), podemos perceber algumas relações:



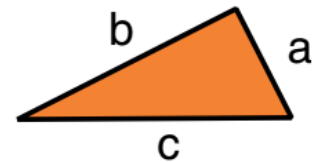


A Figura 13 mostra a criação de dois quadrados: A e B, que juntos possuem área igual a um outro: C. Ou seja,

$$C=A+B.$$

Mais do que isso, considerando que os triângulos laterais possuem lados de medidas “a”, “b” e “c” (conforme as Figuras 14 e 15) é possível perceber que área $A=a^2$, $B=b^2$ e $C=c^2$. Portanto,

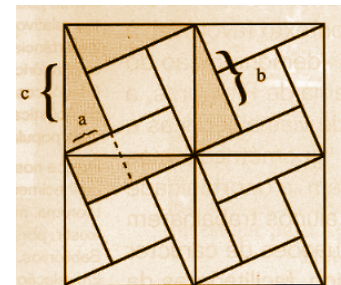
$$c^2=a^2+b^2.$$



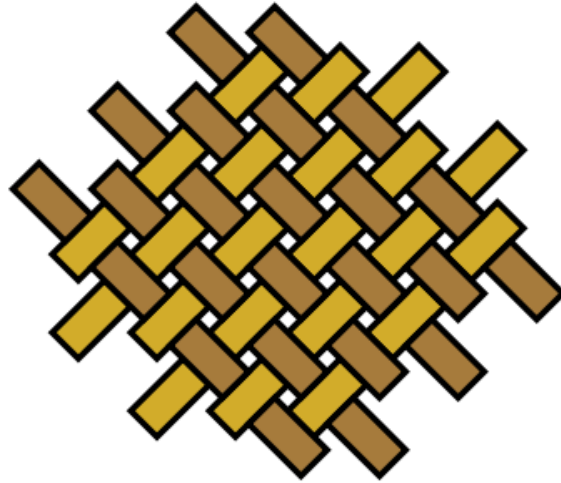
Além disso, utilizando os produtos notáveis é possível calcular as áreas dos quadrados e triângulos retângulos e chegar à mesma conclusão. A área do quadrado central é $(b-a)^2$ e a soma das áreas dos quatro triângulos retângulos é $2ab$. Por isso, temos:

$$c^2 = (b-a)^2 + 2ab = b^2 - 2ab + a^2 + 2ab = b^2 + a^2$$

$$c^2 = a^2 + b^2.$$



Dessa forma, ao entrelaçarmos diferentes conceitos, conhecimentos, contextos e perspectivas existe a possibilidade de se construir algo incrível.



Proposta didática inspirada e imagens retiradas da obra PITÁGORAS AFRICANO: Um estudo em cultura e educação matemática de Paulus Gerdes (2011).