



UNIVERSIDADE FEDERAL DE SANTA CATARINA
CENTRO DE CIÊNCIAS FÍSICAS E MATEMÁTICAS
PÓS-GRADUAÇÃO EM EDUCAÇÃO CIENTÍFICA E TECNOLÓGICA

Adamo Devi Cuchedza

**O QUE PODEM ARTE E MATEMÁTICA? REFLEXÕES POR MEIO DE OFICINAS
JUNTO A UM GRUPO DE FUTUROS PROFESSORES DE MATEMÁTICA
DA UNIVERSIDADE LICUNGO, MOÇAMBIQUE**

Florianópolis
2023

Adamo Devi Cuchedza

**O QUE PODEM ARTE E MATEMÁTICA? REFLEXÕES POR MEIO DE OFICINAS
JUNTO A UM GRUPO DE FUTUROS PROFESSORES DE MATEMÁTICA
DA UNIVERSIDADE LICUNGO, MOÇAMBIQUE**

Tese submetida ao Programa de Pós-Graduação em
Educação Científica e Tecnológica, da Universidade
Federal de Santa Catarina, para a obtenção do título de
Doutor em Educação Científica e Tecnológica.

Orientadora: Prof^a. Dr^a. Cláudia Regina Flores

Coorientadora: Prof^a. Dr^a. Débora Regina Wagner

Florianópolis
2023

Ficha de identificação da obra elaborada pelo autor,
através do Programa de Geração Automática da Biblioteca Universitária da UFSC.

Cuchedza, Adamo Devi

O que podem arte e matemática? reflexões por meio de oficinas junto a um grupo de futuros professores de matemática da Universidade Licungo, Moçambique / Adamo Devi Cuchedza ; orientador, Cláudia Regina Flores, coorientador, Débora Regina Wagner, 2023.

173 p.

Tese (doutorado) - Universidade Federal de Santa Catarina, Centro de Ciências Físicas e Matemáticas, Programa de Pós-Graduação em Educação Científica e Tecnológica, Florianópolis, 2023.

Inclui referências.

1. Educação Científica e Tecnológica. 2. Educação Matemática. 3. Arte e Matemática. 4. Visualização e Visualidade. I. Flores, Cláudia Regina . II. Wagner, Débora Regina . III. Universidade Federal de Santa Catarina. Programa de Pós-Graduação em Educação Científica e Tecnológica. IV. Título.

Adamo Devi Cuchedza

O que podem arte e matemática? reflexões por meio de oficinas junto a um grupo de futuros professores de matemática da Universidade Licungo, Moçambique

O presente trabalho em nível de doutorado foi avaliado e aprovado por banca examinadora composta pelos seguintes membros:

Prof. Saddo Ag Almouloud, Dr.
Universidade Federal do Pará – UFPA

Prof. Rafael Christofolet, Dr.
Universidade Federal de Rondônia – UFR

Profa. Cristina Lúcia Dias Vaz, Dra.
Universidade Federal do Pará – UFPA

Profa. Cássia Aline Schuck, Dra.
Instituto Federal Catarinense – IFC/SC

Certificamos que esta é a **versão original e final** do trabalho de conclusão que foi julgado adequado para obtenção do título de Doutor em Educação Científica e Tecnológica.

Coordenação do Programa de Pós-graduação

Profa. Cláudia Regina Flores, Dra.
Orientadora – PPGCET/UFSC

Profa. Débora Regina Wagner, Dra.
Coorientadora – CED/UFSC

Florianópolis, 2023.

Dedico este trabalho à minha mãe,
ao meu pai (*in memoriam*) e ao meu filho
Adalton, que suportou minha ausência.

AGRADECIMENTOS

Agradeço primeiramente a Deus, pela vida, e por me iluminar em todo meu percurso acadêmico e profissional, até ingressar no doutorado, na Universidade Federal de Santa Catarina – Brasil.

Agradeço à minha orientadora, a professora Cláudia Regina Flores, por depositar confiança em um estrangeiro que a conheceu através de um simples e-mail, aceitando o desafio e tendo concedido a carta de aceite, e também à coorientadora, a professora Débora Regina Wagner. Ambas pacientemente me apoiaram, motivaram e sempre acreditaram em mim. Obrigado pelos aprendizados e ouvidos atentos às minhas dúvidas e dificuldades para a materialização desta tese.

Obrigado aos professores Saddo Ag Almouloud, Rafael Christofolet, Cristina Lúcia Dias Vaz e Cássia Aline Schuck, membros da banca de qualificação, pelas contribuições apresentadas para o aprimoramento deste trabalho. E agora, juntam-se a essa banca de defesa as professoras Jussara Brigo, Mônica Maria Kerscher-Franco e Karina Miranda D’Ippolito Leite. Obrigado por aceitaram ler o meu texto, escrito por um estrangeiro, com uma forma típica e diferente de escrever. Imagino que não deve ter sido uma tarefa fácil.

Agradeço à minha família, Mafilipa, minha mãe, Devi, meu pai (*in memorian*), Adalton, meu filho, e Filipe, Mede, Isaque, Zade, Maria, Nelito (*in memorian*), Fátima e Lucas, meus irmãos. Obrigado por compreender os momentos em que precisei estar ausente e longe de vocês.

À CAPES, agência financiadora de pesquisas do Governo Brasileiro, vai meu profundo agradecimento pela provisão da bolsa de estudos, que tornou possível a produção desta pesquisa e minha permanência no Brasil, especialmente na UFSC, em Florianópolis, Santa Catarina.

Agradeço aos professores do Programa de Pós-Graduação em Educação Científica e Tecnológica (PPGECT), da UFSC, pela sua contribuição na realização das diversas atividades acadêmicas do curso.

Um agradecimento também aos meus colegas do PPGECT (doutorandos e mestrandos), pelas suas valiosas contribuições e exemplos de convívio saudável e colaborativo. Em especial, aos colegas e amigos Clayton, Roberth, Larissa, Willian e Eduardo por se disporem a me atender em caso de dúvidas, e sempre com muito carinho.

Ao Grupo de Estudos Contemporâneos e Educação Matemática (GECEM), da UFSC, pelas lições que têm mudado minha concepção de entender o mundo, sobretudo as pesquisas em Educação Matemática. Fazer parte deste grupo e viver experiências junto a ele e aos meus colegas tem sido uma grande valia. Em especial, à professora Mônica Maria Kerscher-Franco, que esteve

sempre presente, desde a minha chegada, para me apoiar e disponibilizar diversos materiais do grupo para o meu estudo.

Meus agradecimentos se estendem aos funcionários da secretaria do PPGECT, Leonardo e Rodrigo, que sempre se dispuseram para resolver qualquer preocupação minha ligada ao setor.

Agradeço aos compatriotas residentes em Florianópolis, pois com eles convivi todos esses anos, compartilhando momentos de alegria e de aflição. Em especial, aos professores Lusitaneu, Onofre, Mualaca, Cremildo, Casimiro e Etelvino, pela amizade e grande préstimo que me proporcionam em momentos de angústia.

Agradeço às seguintes individualidades: à professora Iolanda Lameira, ao mestre Neto Pascoal e ao doutor Baptista Franze, por se destacarem ao longo do meu percurso, cada um à sua maneira e à medida de contribuição.

Agradeço à Direção da Universidade Licungo, Extensão da Beira (Extinta Universidade Pedagógica) pela autorização ao prosseguimento dos estudos; à Faculdade de Ciências e Tecnologia, Extensão da Beira, pelo consentimento de realização do trabalho de campo na instituição; ao chefe de Repartição de Matemática, o professor Paulo Diniz, por aceitar fazer parte desta pesquisa, e ao chefe de Repartição de Estatística, o professor Pedro Mateus, pelas conversas de café acerca da pesquisa.

Aos estudantes da Licenciatura em Ensino de Matemática na Universidade Licungo, Extensão da Beira, em Moçambique (Extinta Universidade Pedagógica Delegação da Beira), em especial, ao grupo que aceitou participar da minha pesquisa, contribuindo com tudo o quanto puderam para a materialização da tese.

Agradeço aos meus professores e colegas na Universidade Licungo, Extensão da Beira, especialmente aos do Departamento de Matemática e Estatística, sob a liderança do professor Jacinto Ordem, que sempre acreditaram em mim e se mantiveram dispostos a me apoiar em tudo o que precisei.

Por último, a todos, incluindo aqueles não mencionados, que direta ou indiretamente contribuíram para a minha formação até a fase final. Perdoem-me por não constar os vossos nomes.

Muito obrigado!

“Nós começamos confusos,
e terminamos confusos num nível mais elevado”

Alan F. Chalmers (1993, p. 21)

RESUMO

Esta tese teve como objetivo analisar como oficinas, criadas com a arte moçambicana, disparam processos formativos e problematizadores, nas dimensões ética, estética e política, em estudantes da Licenciatura em Ensino de Matemática, da Universidade Licungo, Extensão da Beira, em Moçambique. Daí questiona-se como um grupo de estudantes experimenta uma postura problematizadora sobre o ensino de matemática diante de pinturas da cultura local? Para tanto, foram criadas quatro oficinas com pinturas de artistas moçambicanos, e desenvolvidas com um grupo de estudantes licenciandos. As perspectivas da visualização e da visualidade compõem o arcabouço teórico e metodológico, possibilitando tecer análises para problematizar os modos e os discursos visuais produzidos durante as oficinas. Ainda, em termos metodológicos, e mais propriamente como uma postura, um *ethos* de se fazer pesquisa, assumiu-se um modo cartográfico, dando suporte ao longo do processo de produção e análise de dados oriundos das oficinas. A análise das oficinas mostrou que, para este grupo de estudantes, a arte serve como lugar para identificar conceitos matemáticos, ou como mecanismo de “salvação”, levando a disciplina da Matemática a um status mais acessível e para todos e, ainda, como ferramenta para contextualizar conceitos matemáticos ensinados na escola. Com isso, conclui-se que a tão naturalizada ideia de que a arte está a serviço do ensino para fins de aprendizagem e contextualização da matemática foi a que prevaleceu neste grupo de estudantes. No caso, as práticas de visualização, como uma atividade cognitiva, também foram as mais recorrentes, por permitir identificar na arte uma Matemática escolar. Entretanto, anseia-se que a arte com o ensino da matemática pode muito mais do que isso que se apresenta no grupo, operando como um disparador para posturas mais problematizadoras do ensino e da aprendizagem da matemática, e sob outros modos éticos, políticos e estéticos de operar com a arte e a matemática na sala de aula.

Palavras-chave: Arte. Visualização. Visualidade. Problematização. Cartografia.

ABSTRACT

This thesis aimed to analyze how workshops, created with Mozambican art, trigger formative and problematizing processes in the ethical, aesthetic, and political dimensions of students in the Mathematics Education Bachelor's program at Licungo University, Beira Extension, in Mozambique. Hence, the question arises: how does a group of students experience a problematizing approach to mathematics education in the face of paintings from the local culture? To achieve this, four workshops were created with paintings by Mozambican artists and developed with a group of student teachers. The perspectives of visualization and visuality constitute the theoretical and methodological framework, enabling the weaving of analyses to problematize the modes and visual discourses produced during the workshops. Furthermore, in methodological terms, and more precisely as a stance, an ethos of research was adopted, assuming a cartographic approach that provided support throughout the process of production and analysis of data derived from the workshops. The analysis of the workshops showed that, for this group of students, art serves as a space to identify mathematical concepts or as a mechanism of "salvation," leading Mathematics as a discipline to a more accessible status for all and as a tool to contextualize mathematical concepts taught in schools. Consequently, it is concluded that the commonly accepted idea that art serves teaching for learning and contextualizing mathematics prevailed within this group of students. In this case, visualization practices, as a cognitive activity, were also the most recurrent, as they allow for the identification of mathematics within artistic expression. However, it is hoped that art in mathematics education can go beyond what is presented in this group, operating as a catalyst for more problematizing approaches to the teaching and learning of mathematics and through other ethical, political, and aesthetic modes of engaging with art and mathematics in the classroom.

Keywords: Art, Visualization, Visuality, Questioning, Cartography.

LISTA DE FIGURAS

Figura 1: Visualização, visualidade, matemática e arte	35
Figura 2: A Biblioteca Paulus Gerdes (2014), um passeio fotográfico	40
Figura 3. Localização geográfica de Moçambique	57
Figura 4. Localização da Universidade Licurgo, Extensão da Beira	58
Figura 5: Adão e Eva em frente à Catedral de Lourenço Marques, 1960	61
Figura 6: O Caminho da Paz, de Naguib, 2016	67
Figura 7: O Caminho da Paz, de Naguib, 2016	67
Figura 8: Ideias Abstratismo, de Naguib, 2017	68
Figura 9: Esperança, de Dito, 2007	69
Figura 10: Sem título, de Victor Sousa, (s/d)	70
Figura 11: Sem título, de João Tivane, (s/d)	71
Figura 12: Sem Título, de João Tivane, (s/d)	71
Figura 13: Sem título, de João Tivane (s/d)	72
Figura 14: Diário de um Sociólogo, de Silva Dunduro (s/d)	73
Figura 15: Diário de um Sociólogo, de Silva Dunduro (s/d)	73
Figura 16. Sem título, de Shikhani, 1979	74
Figura 17: Sem título, de Shikhani, 2003	75
Figura 18: Imagens da primeira oficina	81
Figura 19: Imagens da segunda oficina	82
Figura 20: Imagens da terceira oficina	83
Figura 21. Vitrine externa da sala onde ocorreram as oficinas	86
Figura 22. Momentos da primeira oficina	90
Figura 23. A parte interior da sala onde ocorreram as oficinas	93
Figura 24. Imagens da primeira oficina (parte 2)	95
Figura 25: A escultura escolhida era a apresentada	103
Figura 26: Imagens da segunda oficina (parte 2)	108
Figura 27: Apresentação do grupo 1	119
Figura 28: Apresentação do grupo 2	121
Figura 29: Apresentação do grupo 3	122

Figura 30: Imagens da terceira oficina (parte 2)	127
Figura 31: Início das atividades	136
Figura 32: O desenvolvimento das atividades	137
Figura 33: Desenvolvendo alguma atividade	138
Figura 34: Algumas atividades concluídas	139
Figura 35: Sem título, de João Tivane, (s/d) – imagem 1, oficina 1, modificada.....	145
Figura 36: Ideias Abstratismo, de Naguib, 2017 – imagem dois da oficina dois	146
Figura 37: Sem título, de Shikhani, 2003 – imagem três da oficina dois	146

LISTA DE QUADROS

Quadro 1: Distribuição das oficinas	80
Quadro 2: Resumo da organização educacional moçambicana, de acordo com a Lei 6/92	100

LISTA DE ABREVIATURAS E SIGLAS

CAPES – Coordenação de Aperfeiçoamento de Pessoal de Nível Superior

GECEM – Grupo de Estudos Contemporâneos e Educação Matemática

PPGECT – Programa de Pós-Graduação em Educação Científica e Tecnológica

UFSC – Universidade Federal de Santa Catarina

UniLicungo-Beira – Universidade Licungo, Extensão da Beira

UP-BEIRA – Universidade Pedagógica Delegação da Beira

SUMÁRIO

1. INTRODUÇÃO: NARRATIVA PESSOAL E OBJETO DE ESTUDO	17
2. VISUALIZAÇÃO, VISUALIDADE, EDUCAÇÃO MATEMÁTICA: UMA PROBLEMÁTICA DE PESQUISA	27
2.1 SOBRE A ARTE	27
2.2 ARTE, VISUALIZAÇÃO E EDUCAÇÃO MATEMÁTICA	28
2.3 ARTE, VISUALIDADE E EDUCAÇÃO MATEMÁTICA	31
2.4 ALGUMAS SÍNTESES	34
2.5 CONTEXTO E ELABORAÇÃO DA PROBLEMÁTICA DA PESQUISA	36
2.5.1 Objetivo Geral	42
2.5.2 Objetivos Específicos	42
3. CARTOGRAFIA COMO MÉTODO DE PESQUISA DE VIOLAÇÃO: UM ACOMPANHAMENTO DE PROCESSOS	43
3.1 UMA PROPOSTA CARTOGRÁFICA	43
3.2 A CARTOGRAFIA COMO UMA POSSIBILIDADE NESTA PESQUISA	48
3.3 A FORMAÇÃO DE PROFESSORES E A PERSPECTIVA CARTOGRÁFICA	51
3.4 PROBLEMATIZAÇÃO: O QUE FAZ UM SUJEITO PROBLEMATIZADOR	52
4. QUAL ARTE MOÇAMBICANA APARECE NA PESQUISA	56
4.1 MOÇAMBIQUE: ALGUMAS LINHAS GERAIS	56
4.2 UNIVERSIDADE LICUNGO, EXTENSÃO DA BEIRA	57
4.3 SOBRE A ARTE MOÇAMBICANA: ALGUNS APONTAMENTOS	60
4.4 QUAL ARTE APARECE NA PESQUISA?	63
5. AS OFICINAS	76
5.1 PLANEJANDO AS OFICINAS	76
6. CARTOGRAFIA DAS OFICINAS	85
6.1 OFICINA 1: OLHO, BOCA, NARIZ	85
6.1.1 Primeiro momento da oficina 1	85
6.1.2 Diálogos e experiências	102
6.2 OFICINA 2: FORMAS E ABSTRAÇÕES	106
6.2.1 Primeiro momento da oficina 2	106
6.2.2 Imagens, professor e matemática	116
6.3 OFICINA 3: CORPO E BELEZA	123
6.3.1 Primeiro momento da oficina 3	123
6.3.2 Um desejo de produzir juntos	135
6.4 OFICINA 4: O QUE VÊ E O QUE PENSA	143
6.4.1 Primeiro Momento da oficina 4	143
6.4.2 (Re)tornar-se, sempre (re)tornar-se	151

7	CONSIDERAÇÕES FINAIS	160
8	REFERÊNCIAS	165

1 INTRODUÇÃO: NARRATIVA PESSOAL E OBJETO DE ESTUDO

Antes de qualquer coisa, descrevo¹, ainda que sucintamente e de um ponto de vista atual, minha trajetória até emigrar para estudar no Brasil. Em Moçambique², o país em que nasci, tive minha infância, juventude e vida profissional. Uma vida de muitos desafios: primeiramente, como adolescente do interior, quando vivenciei momentos da Guerra Civil dos 16 anos (luta entre irmãos moçambicanos), o que influenciou negativamente em meus estudos nos anos iniciais, pelas constantes mudanças de minha família à procura de lugares seguros. E consegui ter acesso à escola aos nove anos, após o Acordo de Paz, em 1992.

Minha trajetória estudantil também apresentou obstáculos, seja pela troca de escolas para acessar um novo grau (à época, o ensino secundário era oferecido na cidade), seja pela timidez e pela língua portuguesa, obrigatória no processo de ensino e aprendizagem. Isso constituiu um grande desafio para mim, pois o país é multilinguístico, sendo o português a língua oficial, ao passo que há vários dialetos, o que cria, de certo modo, uma barreira aos alunos oriundos do interior. E isso ocorre em meu caso, pois penso primeiro em minha língua, traduzindo-a depois para o português, conforme evidencia a fragmento abaixo, que relata essa situação no contexto moçambicano:

A grande maioria dos alunos de famílias pobres, que tenham hábitos e costumes locais e conservadores para além de só falarem a língua bantu (língua nativa/moçambicana) em casa, tendem a fracassar pedagogicamente falando [...]. Isto é resultado de vários fatores, desde a renda familiar dos alunos, o português de Portugal que é ensinado a falar e escrever na instituição escolar, a localização/distância das escolas em relação à casa dos alunos, visto que as escolas na sua grande maioria se encontram nos centros urbanos/capitais de estados/províncias, vilas municipais/distritais, que interferem negativamente no aprendizado dos mesmos (MUALACA, 2021, p. 20).

Como desafio a essa barreira, incentivado pelo bom aproveitamento nas Ciências Naturais e Matemática, aos 19 anos parti para Chimoio, a capital da minha Província/Estado, para cursar o Nível Médio (11^a e 12^a classes). Após concluir essa fase, descobri certas potencialidades em mim, o que me deu vontade de seguir adiante e buscar mais conhecimentos. E daí que fui atrás do meu desejo de cursar matemática na universidade.

¹ Ao longo do texto, em algumas passagens, faremos uso da 1^a pessoa do singular, e em outras, da 1^a pessoa do plural. Isso não significa dizer que haja duas vozes (individual e coletiva), uma vez que a primeira visa destacar as vivências de um dos pesquisadores da tese, enquanto que a segunda, a construção coletiva da tese.

² Moçambique, país de origem e residência do doutorando. O detalhe encontra-se no 4^o capítulo.

Por volta de 2004/2005 existiam três instituições públicas de ensino superior em Moçambique: a Universidade Eduardo Mondlane (UEM), a Universidade Pedagógica (UP) e o Instituto Superior de Relações Internacionais (ISRI). Todas estavam sediadas na capital Maputo, com exceção da UP, que contava com algumas delegações fora da capital, como é o caso da Delegação da Beira (UP-Beira). A distância entre Chimoio (onde concluí o nível médio) e Maputo é de aproximadamente 1200 km, enquanto para a cidade da Beira (onde a Universidade Pedagógica tinha sua representação), é de quase 200 km.

Devido a dificuldades econômico-financeiras para custear minha estadia na capital, optei pela Universidade Pedagógica Delegação da Beira (UP-Beira), por causa da proximidade, o que facilitaria um suporte familiar. Concorri, então, ao curso de Bacharelato e Licenciatura em Ensino de Matemática (BLEM05), na então Universidade Pedagógica Delegação da Beira (hoje UniLicungo-Beira), onde fui admitido. De 2005 a 2008 enfrentei novos obstáculos financeiros e familiares para concluir o curso, mas tive êxito em sua conclusão.

Ao terminar esse primeiro processo de formação como professor de matemática, teve início uma nova etapa de minha experiência em sala de aula, outra ainda mais desafiadora. Inicialmente, em 2009, atuei em uma escola secundária do 1º e 2º ciclos do Ensino Geral (equivalentes, no sistema brasileiro, aos anos finais do Ensino Fundamental e Médio), onde lecionei a disciplina de matemática. E posteriormente, ocupei a vaga de assistente estagiário na Universidade, onde havia me formado. Durante meus anos de ensino, primeiro, com a disciplina de matemática (no Ensino Geral), e depois, com as disciplinas específicas e das áreas educacionais, como matemática escolar, lógica e teoria de conjunto, além do estágio pedagógico (na Universidade), vivenciei um processo de descobrimento acerca do trabalho docente, quando então me conscientizei de todas as suas dificuldades, principalmente no que diz respeito à disciplina de matemática, que muitos educandos cursam, ao que parece, pela obrigação da estrutura curricular.

Ao considerar minhas experiências e leituras durante meu período de estudante de matemática e como professor, algumas questões surgiram: como fazer com que os educandos se interessem pelo estudo da matemática e sua aprendizagem? Quais metodologias de ensino podem contribuir para a construção desse interesse? Perguntas sem respostas prontas. Mas delas resultaram meu trabalho de conclusão de curso de graduação (licenciatura) e minha dissertação de mestrado, produzidos em Moçambique, na então Universidade Pedagógica Delegação da Beira, através dos quais procurei problematizar essas questões, não para obter respostas satisfatórias ou

definitivas, mas para entender outros caminhos e vislumbrar novas possibilidades, no intuito de dar alguma resposta aos problemas que levantei.

A monografia é a primeira pesquisa na área de Ensino de Matemática em que procurei entender a relação entre os conteúdos ensinados na escola e as atividades lúdicas nela desenvolvidas. Considerando essa problemática, optei por pesquisar os “Jogos tradicionais como recurso didático nas aulas de matemática na 8ª classe no distrito de Gorongosa”³ (CUCHEZDA, 2009), visando, de forma “neutra”, observar e analisar alguns jogos tradicionais conhecidos e praticados pelas crianças na região de Gorongosa, Província de Sofala, em Moçambique, com o objetivo de explorar o potencial lógico-matemático útil em sala de aula. Ao mesmo tempo, decidi analisar as conexões entre o *etno* e o ensino formal de matemática, conforme D’Ambrósio (1990) e Gerdes (1993). Os resultados mostraram que houve um potencial lógico-matemático possível de ser explorado nos jogos praticados pelos alunos, em seu dia a dia, que impulsionam uma aprendizagem divertida e contextualizada na disciplina de matemática.

Na sequência, sempre em busca por novas alternativas para problematizar o ensino da matemática em sala de aula, fiz uma pesquisa de mestrado sobre o “Uso didático da calculadora científica no ensino médio” (CUCHEZDA, 2016), visando, por um lado, recolher opiniões e concepções dos professores e seus alunos acerca do uso da máquina de calcular nas aulas de matemática e, por outro, verificar o respectivo efeito a partir de uma intervenção didática. A pesquisa dispunha de uma metodologia participativa, com a possibilidade de entrevistas para a obtenção de dados, envolvendo professores que lecionavam a disciplina no nível médio, da Escola Secundária Samora Moisés Machel, na cidade da Beira, e uma amostra de alunos dos docentes inquiridos. Na dissertação tomei como referencial teórico a Instrumentação de Rabardel (1995), que serviu para refletir acerca das interações das sessões realizadas, ao passo que a análise das concepções teve como suporte a pesquisa de Thompson (1984).

Os resultados do trabalho mostraram que os professores entrevistados e seus alunos usavam a calculadora científica nas aulas de matemática, mas sem princípios metodológicos. Os docentes tinham dificuldade para planificar uma aula com o uso da calculadora, limitando-se, deste modo, à verificação dos resultados. Por fim, os resultados da intervenção didática revelaram que o uso didático das calculadoras no ensino de matemática motiva a aprendizagem dos alunos.

³ Gorongosa é um distrito (município) da Província/Estado de Sofala, que fica aproximadamente a 190 km da cidade da Beira. O deslocamento entre as cidades foi possível devido ao fomento da iniciação científica cedida pelo Banco Africano de Desenvolvimento (BAD).

E embora os resultados dessas duas pesquisas, tanto a monografia quanto a dissertação, auxiliassem em algumas situações em sala de aula, ainda estavam muito além do desejado, pois continuava sentindo certa frustração ao preparar uma aula de matemática que fosse razoavelmente agradável e prazerosa.

Por isso, em meados de 2018, em conversa com o colega Neto Pascoal, que acabava de voltar a Moçambique, à cidade da Beira, vindo do Brasil, do Estado de Minas Gerais, onde havia feito o seu mestrado, soube da possibilidade de concorrer a uma bolsa na condição de estrangeiro, com financiamento da CAPES ou CNPq. Ele me explicou com detalhes todo o processo seletivo, iniciando com o pedido da carta de aceitação em qualquer universidade que oferecesse um programa de meu interesse. Soube também que o lançamento do edital era anual. Sem perder tempo, fui atrás de todos os documentos para concorrer ao edital daquele ano, de 2018.

Após reunir todas as condições, prossegui com meu sonho de fazer uma pesquisa de doutorado, e decidi concorrer à bolsa da CAPES⁴, que me foi concedida para cursar no Programa de Pós-Graduação em Educação Científica e Tecnológica (PPGECT), da Universidade Federal de Santa Catarina (UFSC), Brasil, sob a orientação da professora Cláudia Regina Flores, que aceitou o desafio desde cedo, tendo me concedido a carta de aceite.

Cabe salientar que, por detrás de toda a alegria pela aprovação para cursar o doutorado, houve momentos tensos, de tremedeira e pesadelo. Por um lado, era minha primeira viagem para uma terra desconhecida, outro continente, outro povo; por outro, a preocupação de deixar a família, meu filho de apenas oito meses. Como suportaria? Sem falar de meu serviço, onde já me sentia acomodado. Mas no meio de tudo isso aparecia a frase: “você só vencerá amanhã se não desistir hoje”. Por meio desse encorajamento pessoal, decidi experimentar e realizar a travessia Moçambique-Brasil, passando por Angola, uma viagem de aproximadamente catorze horas até Florianópolis, Santa Catarina.

Deste modo, em março de 2019, já alocado no Brasil como aluno estrangeiro regularmente matriculado no PPGECT, da UFSC, deparei-me com outro desafio e uma nova realidade, que me tiraram do conforto. Primeiro, em relação ao meu habitual em Moçambique, que se caracterizava majoritariamente por discussões acerca de aspectos da matemática em sala de aula, e depois, pelas disciplinas ofertadas pelo programa no Brasil, que pareciam defender posições diversas das minhas.

⁴ Coordenação de Aperfeiçoamento de Pessoal de Nível Superior, Programa Estudantes-Convênio de Pós-Graduação (PEC-PG), edital número 25/2018.

Entre elas, cito a Epistemologia, na disciplina “Fundamentos Epistemológicos da Educação Científica e Tecnológica”, que discorria sobre valorizar a pesquisa científica em todos os seus aspectos (incluindo relevância, validade, objetividade, originalidade, rigor e precisão), isto é, o tipo de progresso que a caracteriza, quanto à conquista da objetividade, à produção de verdade e à instauração de critérios de racionalidade. E a disciplina “Ciência, Tecnologia e Sociedade”, que valorizava a desconstrução desses critérios lineares, incluindo aspectos sociais e históricos, ou seja, a produção de subjetividades.

Com uma posição pautada na segunda visão, junto ao grupo de pesquisa GECEM⁵, dediquei-me a muitas leituras, vindo a conhecer pela primeira vez autores como Michel Foucault, Gilles Deleuze, Walter Benjamin, entre outros, que desestabilizaram minha postura caracterizada por paradigmas e metodologias clássicas. E minha visão dogmática em relação à matemática, pois sempre a considerava como o domínio das certezas, das regularidades e das abstrações dadas *a priori* no mundo, de modo transcendente e acrítico. E embora os autores acima mencionados não participem como referências de base nesta pesquisa, com eles aprendi a começar a me desprender para poder aprender, e para isso foi necessário:

parar para pensar, parar para olhar, parar para escutar, pensar mais devagar, olhar mais devagar, e escutar mais devagar; parar para sentir, sentir mais devagar, demorar-se nos detalhes, suspender a opinião, suspender o juízo, suspender a vontade, suspender o automatismo da ação, cultivar a atenção e a delicadeza, abrir os olhos e os ouvidos, falar sobre o que nos acontece, aprender a lentidão, escutar aos outros, cultivar a arte do encontro, calar muito, ter paciência e dar-se tempo e espaço (LARROSA, 2016, p. 25).

Foi a partir dessa reflexão que houve algum deslocamento no projeto inicial até o concurso, pois me encontrei com as propostas de pesquisa relacionadas à Matemática e à Arte na Educação Matemática, uma aproximação que merecia ser pesquisada no contexto moçambicano. Primeiro, porque se trata de uma área que vem ganhando espaço no campo da educação matemática no Brasil, e depois, como um ensaio em contexto moçambicano, já que ainda não existe uma pesquisa acerca do assunto, pelo menos até então divulgada, ou sob as mesmas características aqui pretendidas.

Daí o interesse por novo delineamento em pesquisa: o trio “Matemática, Arte e Educação”, como um tema bruto para a tese de doutorado no PPGECT. Dada a multiplicidade de perspectivas teórico-metodológicas nesse campo de pesquisa, nossa proposta se limita a duas delas, uma mais

⁵ Grupo de Estudos Contemporâneos e Educação Matemática, coordenado pela Prof^ª. Dr^ª. Cláudia Regina Flores, na UFSC.

hegemônica, ligada às questões da visualização, e outra, em permanente movimento, ligada à visualidade, ambas no campo da Educação Matemática.

A primeira vê a Arte e a Matemática como duas áreas que sempre caminharam juntas em codependência representacional. Sobre elas, muito se discute uma aproximação que pode ser contextualizadora ou motivadora para o ensino e aprendizagem de conceitos matemáticos e geométricos em sala de aula. Disso, apregoa-se que a arte e a matemática podem ser potentes para a reflexão e o desenvolvimento de problemas de pesquisa voltados ao ensino e à aprendizagem da disciplina. De forma geral, na academia, há consenso entre os pesquisadores de que a ambas podem ser mais proveitosas, se utilizadas conjuntamente. E esse pensamento também permeia a feitura desta tese.

Ademais, embora com um tratamento diversificado, estão presentes também nas orientações oficiais, como nos Parâmetros Curriculares Nacionais (PCN), especificamente nos Diretrizes Curriculares Nacionais do Ensino Médio (DCNEM), sob uma abordagem interdisciplinar ou de contextualização, como campos de conexão possíveis de serem desenvolvidos em aulas de matemática. Sob a ótica da interdisciplinaridade, os PCN nos alertam que:

A aprendizagem em Matemática está ligada à compreensão, isto é, à apreensão do significado; apreender o significado de um objeto ou acontecimento pressupõe vê-lo em suas relações com outros objetos e acontecimentos. Assim, o tratamento dos conteúdos em compartimentos estanques e numa rígida sucessão linear deve dar lugar a uma abordagem em que as conexões sejam favorecidas e destacadas. O significado da Matemática para o aluno resulta das conexões que ele estabelece entre ela e as demais disciplinas, entre ela e seu cotidiano e das conexões que ele estabelece entre os diferentes temas matemáticos (BRASIL, 1998, p. 15).

No contexto moçambicano, a orientação segue linha paralela. Nos documentos oficiais, como o Plano Curricular do Ensino Secundário (PCESG) e os Programas de Matemática do Ensino Secundário (PMES), encontram-se, implicitamente, orientações para a aprendizagem dos conteúdos de Matemática sob o viés da interdisciplinaridade e da transversalidade, isto é, o ensino da matemática deve:

contribuir para o desenvolvimento das capacidades de utilizar a matemática como instrumento que permite reconhecer, interpretar, intervir e resolver problemas reais existentes nos diversos campos da atividade humana (social, econômico e cultural) e nas diversas áreas curriculares (MOÇAMBIQUE, 2007, p. 53).

Cabe salientar que a arte, como matéria escolar, somente aparece a partir dos documentos normativos curriculares moçambicanos, primeiro, no ensino primário do segundo grau do Sistema Nacional de Educação (6^a e 7^a classes), sob uma disciplina denominada Educação Musical, que tinha o objetivo de aproximar os alunos da arte musical, “entendida como a arte de combinar sons vocais ou instrumentais (ou ambos) de modo a produzir uma beleza de forma (ritmo, melodia, harmonia) e expressão de emoção e, é parte integrante da vida das comunidades” (MOÇAMBIQUE, 2003, p. 34).

No ensino secundário geral (ESG1 e ESG2), a arte distancia-se da matemática, constituindo uma área específica composta por visual e cênica (inclui as disciplinas de Educação visual, Desenho e Geometria), que pretende “habilitar os alunos como cidadãos sensíveis, estéticos, reflexivos, criativos e responsáveis por melhores qualidades culturais e respeito pela diversidade” (MOÇAMBIQUE, 2007, p. 27). No que tange à ligação entre a Arte e a Matemática, o plano de ensino da 8^a classe (8^a série) considera a matemática, especificamente o conteúdo ligado à trigonometria (círculo e circunferência), uma matéria de extrema importância para as diversas áreas, incluindo as artes. Neste caso, a arte é vista como um “objeto” (FILHO, 2009, 2013), um instrumento na Educação Matemática, ou seja, aquela que dá forma e acesso ao conhecimento matemático, considerado, no caso, como um saber (a matemática) racional, semiotizado ou representado.

No ensino, essa concepção – e aqui digo brevemente – se resume a uma metodologia, pela materialidade de propostas educacionais, na qual, fundamentalmente, o professor apresenta o conteúdo de ensino, enquanto o aluno assiste às aulas e deve resolver os exercícios propostos na tentativa de assimilar o conteúdo. A arte pode entrar como uma ferramenta de motivação ou um modo de acessar e reconhecer facilmente o conteúdo matemática pela arte, ou como um modo de facilitar a aprendizagem e a retenção de conteúdos específicos da matemática. Nesta perspectiva, a visualização desempenha seu principal papel, pois é tida, em geral, como uma habilidade cognitiva e visual, que pode ser trabalhada para ver com mais precisão a matemática nas imagens. Vale notar que muitas pesquisas têm se utilizado dessa habilidade e da arte para trabalhar a matemática em sala de aula.

A segunda perspectiva, não menos importante, centrada no termo visualidade, foi proposta pela líder do GECEM, a professora Cláudia Regina Flores. Sob a denominação “Perspectiva da Visualidade para a Educação Matemática” (FLORES, 2013), é empregada pelo referido grupo de

estudos, do qual sou integrante. As discussões no grupo despertaram minha atenção acerca de meu problema anterior à realização desta tese e permanente em meu pensamento, isto é, a de entender as perspectivas metodológicas contemporâneas no ensino de Matemática e na pesquisa em Educação Matemática. Uma atenção que antes era dominada, sobretudo, pelas metodologias de ensino mecanicista e tradicional, ou seja, o dito modelo euclidiano, com suas regras ou demonstrações pré-estabelecidas inquestionáveis, o qual vem sendo questionado de modo mais crítico, após meu envolvimento com as leituras e as perspectivas teóricas da visualidade operadas pelo grupo.

Pela perspectiva da visualidade, a arte/imagem toma um significado a partir do qual ela não é mais vista apenas como um objeto para servir, antes limitada a um ensino de conceitos matemáticos ou de desenvolvimento de habilidades visuais. Pelo contrário, é vista agora como potência para o “exercício de pensamento” (FLORES, 2016), um provocador do pensamento, principalmente para nos impelir a pensar sobre a matemática a partir do visual e das formas que se constituíram para representar aquilo que vemos. Posto isto, toda imagem “nos oferece algo para pensar: ora um pedaço de real para roer, ora uma faísca de imaginação para sonhar” (SAMAIN, 2012, p. 22).

A partir dessa perspectiva, “o ensino da matemática por meio das artes não se resumiria apenas ao ensino de números e equações abstratas” (FLORES, 2010), mas se abriria há muitas outras possibilidades. Por isso, pelo exercício do pensamento, instiga à criatividade, ao raciocínio, em que a visualidade pode ser um elo entre inúmeros saberes de áreas distintas, imprescindível para atividades básicas e habituais de todos nós. Dito de outro modo, o ensinar e aprender matemática caminha em outras direções, por onde as práticas matemáticas são vistas como uma forma histórica de estabelecer relação com determinados valores culturais e com os conteúdos matemáticos ensinados na escola (FLORES, 2010; WAGNER; FLORES, 2015). E a visualidade é tomada como uma possibilidade de análise e compreensão dos modos de olhar formados no decorrer da história e da cultura, sendo a matemática constituidora de uma, entre tantas outras formas, de divisar o mundo e as coisas nele.

Dito isso, parece que a arte e a matemática, juntas em sala de aula, podem muito mais do que o simples exercício de ver a imagem e aprender a disciplina. Por isso, nesta pesquisa, nos lançamos ao desafio de atritar essas duas perspectivas, a visualização e a visualidade, para pensar a aprendizagem de matemática com a arte, a fim de oferecer ou disparar uma problematização

acerca do ensino de matemática por meio de artes moçambicanas (nacionais), com os estudantes da Licenciatura em Ensino de Matemática, na Universidade Licungo, Extensão da Beira, em Moçambique.

Ademais, sobre a universidade em questão, o objetivo dela é formar:

professores e quadros da educação que possuam alto nível de competência e qualidade científica, técnica, pedagógica, didática e profissional e que sejam capazes de exercer uma cidadania ativa e responsável, na defesa da dignidade e respeito pelos direitos humanos, na promoção do bem de todos, sem discriminação e na construção de uma sociedade mais livre, justa e democrática (FACULDADE DE CIÊNCIAS NATURAIS E MATEMÁTICA, 2009, p. 9).

Em vista do exposto, elaboramos o presente estudo de acordo com o seguinte questionamento: Como um grupo de estudantes de Licenciatura em Ensino de Matemática na Universidade Licungo, Extensão da Beira, em Moçambique, experimenta uma postura problematizadora sobre o ensino da matemática frente à pintura da cultura local? Disso, pois, ainda pode-se questionar: Como e qual matemática é mobilizada e problematizada ao entrar em atrito com a arte, em um espaço de formação de futuros professores?

Diante desse contexto, **o objetivo geral** da pesquisa é:

Analisar como oficinas, elaboradas enquanto dispositivos, disparam processos formativos e problematizadores, ao relacionar a matemática e a arte, considerando, para tanto, as dimensões ética, estética e política, frente a um grupo de estudantes da Licenciatura em Ensino de Matemática na Universidade Licungo, Extensão da Beira, em Moçambique.

Assim sendo, a tese ficou estruturada da seguinte forma:

Após a parte introdutória, discute-se, no 2º capítulo intitulado “Arte, Matemática e Educação nas perspectivas da visualização e visualidade”, sobre a revisão da literatura acerca do tema em questão, com o intuito de trazer uma visão geral a partir do que é abordado pelos vários pesquisadores da área. E, a partir dela, desenha-se o objeto desta pesquisa. No 3º capítulo, “Cartografia como método de pesquisa de violação”, apresentamos, brevemente, questões teóricas sobre o método da cartografia e suas possibilidades nesta pesquisa. Discutimos também a formação de professores e a perspectiva cartográfica, finalizando por conceituar o termo “problematização”. No 4º capítulo, “A Arte moçambicana e o que vem para esta pesquisa”, narramos e contextualizamos a história da arte moçambicana, sobretudo a pintura. Listamos também, de forma sucinta, os artistas e as obras selecionadas para as oficinas. No 5º capítulo, norte da pesquisa de campo, destacamos inicialmente o movimento da formalidade junto à instituição onde foram

ofertadas as oficinas. Em seguida, apresentamos um pequeno resumo contendo o objetivo, o dia do acontecimento e as respectivas imagens que compunham cada oficina. No 6º capítulo, discorremos sobre o desenvolvimento das oficinas ao lado dos estudantes (grupo participante) do curso de Licenciatura em Ensino de Matemática com Habilitações em Ensino de Física/Informática na Universidade Licungo, Extensão da Beira, Moçambique. Neste capítulo consta a cartografia de cada uma das quatro oficinas, apresentadas separadamente de modo descritivo-analítico, no qual detalhamos as ressonâncias percebidas no grupo pelos participantes. E por último, apresentamos as considerações finais, não como uma resposta conclusiva ao nosso levantamento, mas como uma reflexão da pesquisa e do pesquisador ao problematizá-lo. E fechamos com as referências bibliográficas.

2 VISUALIZAÇÃO, VISUALIDADE, EDUCAÇÃO MATEMÁTICA: UMA PROBLEMÁTICA DE PESQUISA

2.1 SOBRE A ARTE

Antes, tecemos algumas compreensões sobre o termo “arte”, operado nesta pesquisa.

“Arte”, no sentido geral, é um conceito complexo que divide os pesquisadores que tentam cercá-lo. A título de exemplificação, Celso Braidia (2014), em seu artigo sobre “A forma e o sentido da frase *Isso é arte*”, após mapear pesquisas que a problematizam e discutir aquilo que deveria ser arte em seu entender, verificou que existem concepções diferentes acerca do conceito em questão. Por exemplo: para Deleuze, a arte se apresenta como um bloco de sensações; para Gadame, como uma configuração de sentido; para Crose, uma configuração de emoções; para Goodman, um bloco de signos/linguagem; e para Levinas, uma sombra ou imagem (FLORES et al., 2016). A partir dessas múltiplas visões, Braidia (2014) sugere um deslocamento do centro da esfera semântica da palavra *arte*, aproximando-a do conceito primário de ato (ação) e afastando-a do sentir (estética) e do dizer (significação), a fim de pensá-la como ficção do humano, no sentido de que nela se realizam atos que reiteram a forma das ações pelas quais o humano se reitera e se autoinstaura a partir da natureza. Isso nos permite pensar a atividade artística como um ser-acontecimento e as obras como restos desses acontecimentos (FLORES et al., 2016).

Entretanto, não nos cabe, nesta pesquisa, adentrar em reflexões teóricas de cunho filosófico e histórico acerca da arte, mas saber dela e de sua participação no ensino.

Notemos que a arte aparece na Proposta Curricular de Santa Catarina (2014), definida como uma “representação histórica que caracteriza uma determinada época de uma comunidade ou povo, [...] artefato marcado historicamente; registro da forma com a qual os sujeitos, artistas, percebem e sintetizam o tempo em que vivem, as relações que estabelecem com o contexto e com os outros com quem convivem” (Ibidem, 2014). Uma definição próxima a essa se encontra no manual escolar moçambicano, em que Jamisse (2009) considera a arte como uma expressão do homem através de diferentes manifestações que representam ou interpretam um determinado fenômeno ou uma situação real ou imaginária, que incidem na sensibilidade humana.

A presente pesquisa, entretanto, busca compreender a arte como um “ser-acontecimento”, sendo as obras de arte “restos”, rastros ou vestígios desse acontecimento, no mesmo sentido que aponta Maria B. R. Flores (2016). Ou seja, nesta tese, e no bojo dessa conceitualização de arte, assumimos que arte com a matemática, para ser trabalhado em sala de aula, pode disparar

pensamentos, assim, conta muito o que ela nos faz pensar sobre algo, e esse algo, neste caso, seria a matemática, sobre ver, aprender e ensiná-la.

A partir disso, buscamos uma direção específica, a saber, na composição de oficinas com pinturas, momento em que elas são postas a funcionar como um dispositivo⁶ para problematizar tanto a matemática quanto seu ensino e aprendizagem, além da formação de professores, nas perspectivas da visualização e visualidade.

2.2 ARTE, VISUALIZAÇÃO E EDUCAÇÃO MATEMÁTICA

No que refere à ligação entre a arte e a matemática, embora existam fortes traços desde a antiguidade (FILHO, 2013), como é o caso da arte grega ou mesmo das pinturas rupestres que apresentam vestígios matemáticos, consideramos que se trata de uma relação influenciada pelo tempo, preceitos sociais, econômicos e filosóficos. Isto é, em cada época, diferentes povos ou grupos sociais desenvolveram diferentes relações entre a arte e a matemática. Essas diferentes visões podem ser justificadas pela diversidade cultural existente e pelo significado atribuído ao termo arte.

Algumas pesquisas, ao analisarem a aproximação entre ambas, encontraram situações que as fundamentam como duas áreas de “conhecimento distintas” (GUSMÃO, 2013), sistematizadas, racionais e lógicas para a matemática; e criatividade, imaginação e sensibilidade para a arte. Já outras, apoiadas na historicidade, consideram-nas muito próximas e interligadas desde a antiguidade, vendo-as como áreas que sempre caminharam juntas. Por exemplo, Hildebrand e Valente (2019), em *As Artes, a Matemática e o Pensamento Computacional por Meio das Mídias*, consideram o aparecimento da geometria perspectiva no Ocidente, principalmente depois do século XV, como uma unificação entre a matemática, as artes e a ciência, uma vez que naquela época, “na academia ensinava-se que a matemática, as artes e a ciências eram áreas de conhecimento comum e que, *a perspectiva linear*, assim como a *teoria das proporções*, *a verdade*, eram conhecimentos matemáticos” (Ibidem, p. 80, grifos dos autores). Filho (2009), na mesma direção, vê em Mondrian

⁶ “Um conjunto decididamente heterogêneo que engloba discursos, instituições, organizações arquitetônicas, decisões regulamentares, leis, medidas administrativas, enunciados científicos, proposições filosóficas, morais, filantrópicas, em suma, o dito e o não dito são os elementos do dispositivo. O dispositivo é a rede que se pode estabelecer entre estes elementos” (FOUCAULT, 2007, p. 244).

um exemplo da união moderna entre ambas as áreas, já que outrora a arte “afastou-se” da matemática e de outros campos da Ciência.

Particularmente, sobre a arte e a educação matemática, focando especialmente nas artes visuais, Flores e Wagner (2014), ao mapearem teses e dissertações brasileiras defendidas no período entre 1987 e 2013, constataram que o tema é tratado com perspectivas e objetivos diversificados. Na tentativa de agrupá-las, tendo em conta as aproximações temáticas acerca de como a arte é empregada nas pesquisas, constataram que, entre as várias motivações, a relação era entendida nos seguintes modos: arte como linguagem visual (HILDEBRAND, 1994; SABOIA, 2001; BARTH, 2006; ARAÚJO, 2008; SERENATO, 2008; RODRIGUES, 2011; GUSMÃO, 2013; SEGURA, 2013); arte como motivação para aprender (PAIVA, 1999; LEDUR, 2004; ANTONIAZZI, 2005); arte como lugar de aplicação de conceitos e ideias matemáticas (SABBA, 2004; KODAMA, 2006; RODRIGUES, 2011; MADRUGA, 2012); arte para identificar matemática (BARTH, 2006; ALVES, 2007; COSTA, 2004; LYRA, 2008); arte como lugar de relação com a matemática (PAIVA, 1999; JOLY, 2002; FLORES, 2003; KODAMA, 2006; BARTH, 2006; ALVES, 2007; TEIXEIRA, 2007; SERENATO, 2008; GRESSLER, 2008; MENEGUZZI, 2009; WAGNER, 2012; BURATTO, 2012; GUSMÃO, 2013; SEGURA, 2013); arte como objeto e instrumento no contexto da Educação Matemática (FILHO, 2009); matemática como forma de arte (JOLY, 2002); arte ligada à estética (GUSMÃO, 2013); e arte para pensar matemática (ZAGO, 2010; WAGNER, 2012). E dentre esses autores, há aqueles que se concentram em mais de uma abordagem. A seguir, a título de detalhamento, comentamos algumas pesquisas sobre o tema.

Gusmão (2013), a fim de obter subsídios teóricos para fortalecer a relação interdisciplinar entre matemática e arte, ou melhor, entre matemática e estética, em sua dissertação intitulada “Educação Matemática pela Arte: uma defesa da Educação da sensibilidade no campo da Matemática”, percebeu que métodos de ensino baseados nas capacidades da arte, como a criatividade, a imaginação, o ritmo e a proporção, aplicados na educação matemática, podem ser a chave para a compreensão da realidade.

Já a arte como lugar para identificar a matemática a partir da construção de percepções de representação de espaço tridimensional em espaço bidimensional foi o objetivo da dissertação de Costa (2004), realizada com estudantes do nível médio. Através de sequências de atividades

inspiradas em trabalhos dos pintores e arquitetos da renascença, mobilizou um olhar para a compreensão das técnicas da perspectiva e da geometria projetiva e espacial.

Filho (2009), por sua vez, ao aproximar a arte e a matemática através da obra do pintor Piet Mondrian (1872-1944), viu uma grande contribuição da arte para o ensino-aprendizagem em matemática. Em sua reflexão sobre a importância da aproximação entre ambas as áreas, em particular da arte e matemática em Mondrian, aliada à informática, considerou sua pesquisa como uma das primeiras contribuições à criação da Matemática Visual, atualmente um poderoso instrumento de auxílio na resolução de problemas.

Poderíamos, certamente, continuar com o detalhamento de outras pesquisas, mas com as apresentadas até aqui, é possível elucidar que, embora tendam a perspectivas distintas, o que as caracteriza em comum (com exceção da categoria “arte para pensar matemática”) é o fato de apresentarem, implicitamente, a visualização a partir de conceitos da psicologia cognitiva (FLORES; WAGNER; BURATTO, 2012). Esses conceitos significam a visualização como imagens mentais, ou como um processo de construção e transformação de imagens visuais, ou ainda, como uma atividade cognitiva intrinsecamente semiótica, ou uma forma de pensamento que torna visível aquilo que se vê, extraindo padrões das representações. Logo, “a visualização é entendida não como um fim em si mesma, mas como um meio para o entendimento de conceitos matemáticos” (Ibidem, p. 34).

No mesmo estudo, Flores, Wagner e Buratto (2012) perceberam que o tratamento e o sentido como o termo visualização que aparecia nas pesquisas eram diferentes, e que tentar unificá-lo a um significado seria desconsiderar essa diversidade. Mas as autoras concordam com a definição de Costa (2000), de que o conceito algumas “vezes está restrito à mente do aluno, outras está restrito a algum meio e ainda outras a visualização é definida como um processo para viajar entre estes dois domínios” (FLORES; WAGNER; BURATTO, 2012, p. 36).

Para Cifuentes, a visualização:

é uma forma de estimular o pensamento, a imaginação, a intuição e a sensibilidade. É o mecanismo de expressão de uma linguagem visual e do raciocínio visual. Ela pode ser considerada o principal mecanismo para fazer “ver” um resultado matemático sem recorrer à demonstração no seu sentido rigoroso de dedução lógica. Visualizar é singularizar, exemplificar, mantendo a universalidade. É ser capaz de formular imagens mentais e está no início de todo processo de abstração (2005, p. 46).

Uma visão próxima a essa é considerar a visualização como um raciocínio em que o uso de imagens mentais pode proporcionar aos alunos (ou professores) condições para que relacionem um problema (ou conceito) à sua representação. Para Flores, Wagner e Buratto (2012) essa metodologia poderia ser resumida em: “construção da imagem mental, representação externa (representações gráfica, escrita ou falada) e, por fim, o processamento propriamente dito da visualização, onde uma ação mental ou física envolve as imagens para se completar” (Ibidem, p. 40).

Já Polizeli (2020), ao tratar da visualização geométrica, considera-a uma atividade cognitiva intrinsecamente semiótica, na qual se articulam imagens mentais, representações externas, ações de interpretação para a visualização e habilidades para a visualização, de modo a proporcionar a integração entre as funções heurística e discursiva.

Em vista disso, a presente pesquisa considera a arte e a matemática na perspectiva da visualização para se referir à situação em que a imagem da arte funciona como um objeto *que possibilita a aprendizagem de conceitos matemáticos e desenvolve as habilidades visuais*, ao passo que a *relação é entendida como forma de ensinar matemática pela arte*. Isto é, a visualização é entendida como um “olho-do-visível ou olho-da-presença – olho restrito ao visível que só percebe o efeito, ou melhor, é em si o efeito e produz um conjunto de enunciados [...], que esboçam e reforçam certas regras e modos de olhar e pensar as coisas do mundo num dado período e em uma dada sociedade” (KERSCHER-FRANCO, 2022, p. 47).

2.3 ARTE, VISUALIDADE E EDUCAÇÃO MATEMÁTICA

Como já dito, o que pretendemos trazer nesta tese é o entrelaçamento, um atrito entre as perspectivas, visualização e visualidade, operadas na arte e na matemática. Por isso, junta-se à perspectiva da visualização, anteriormente apresentada, a perspectiva da visualidade, um conceito situado no campo dos estudos visuais⁷. Agora, faz-se necessário compreender esse outro modo de operar com a arte e o visual.

A perspectiva da visualidade entra no campo da educação matemática com Flores (2010), como uma proposta metodológica e analítica para pesquisas no campo da arte e da matemática.

⁷ Cultura visual é um campo interdisciplinar que combina arte, filosofia, antropologia e estudos culturais, em que a imagem visual é um ponto focal no processo através do qual o significado é feito em contexto cultural (FLORES, 2013).

Essa proposta constitui um deslocamento do termo visualização à visualidade, uma vez que esse último envolve tanto técnicas construídas historicamente quanto as determinações discursivas, tornando-se mais apropriado do que o primeiro. A autora percebe que entre ambos os termos:

O primeiro leva a desconstrução dos princípios fundadores do sentido e da percepção. Em contraste, a visualização é entendida como um processo de construção e transformação de imagens mentais, enquanto a visualidade é a soma dos discursos que informam como nós vemos. Assim, enquanto o segundo se preocupa com a aprendizagem de conceitos de geometria e habilidades visuais, visualidade discute práticas visuais no contexto da história e da cultura (FLORES, 2013, p. 95-96).

Na perspectiva da visualidade para a visualização na Educação Matemática (FLORES, 2010), as imagens (e aqui estamos falando de imagens das artes visuais, principalmente as pinturas) são tomadas como potencializadoras de exercícios do pensamento matemático (Idem, 2016). E a concepção de matemática também ganha uma configuração específica. Por exemplo, um olhar matemático é entendido como o efeito de práticas visuais, ao passo que o conhecimento matemático o suporte para a elaboração de verdades acerca de como se representa e se olha (Ibidem). Isso permite pensar e compreender as práticas matemáticas como uma forma histórica de estabelecer relação com determinadas verdades em nossa cultura (FLORES; WAGNER, 2015). Consta-se que o conceito de arte aqui empregado se amplia pelo simples fato de considerá-la como expressão ou representação, uma vez que nos serve como *potencializadora do pensamento, e principalmente para nos fazer pensar sobre a matemática com a arte*.

Essa forma de operar com arte e matemática tem sido a prática de pesquisa do GECEM. Por meios de oficinas, o grupo vem produzindo pesquisas desde a iniciação científica, conclusão de curso, mestrado, doutorado, incluindo artigos produzidos a partir dessas investigações, por meio dos quais mostram a potencialidade da perspectiva da visualidade para a visualização na Educação Matemática como uma estratégia teórica e metodológica para as pesquisas que relacionam a arte e a educação matemática. A título de exemplo, dentre as produções do GECEM, sobretudo as pesquisas que problematizam matemática e pintura, podemos destacar: os trabalhos de iniciação científica e conclusão de curso (SCHUCK, 2012; LIMA, 2014; KERSCHER, 2015; SOUZA, 2018; GESSER, 2018; E FERREIRA, 2021); as dissertações de mestrado (MEDEIROS, 2014; MORAES, 2014; SCHUCK, 2015; FRANCISCO, 2017; KERSCHER, 2018); as teses de doutorado (WAGNER, 2017; KERSCHER-FRANCO; 2022); e uma série de outras publicações em forma de artigos, pôsteres, ensaios e experiências.

Wagner (2017), em sua tese de doutorado, realizou quatro oficinas centradas em um estudo acerca de imagens da arte e suas possibilidades para o ensino da matemática, junto a um grupo de professores da matéria. Através de sua pesquisa, constatou a presença de discursos matemáticos ligados à geometria, simetria, proporcionalidade, ordem, realidade, perfeição e organização, que permeiam o olhar dos professores e produzem formas particulares de subjetivação. Ou seja, surgiram discursos que informam modos de ver e compreender a beleza, a matemática, as relações espaciais e a própria formação docente.

Em um artigo, intitulada “(Re)inventando a relação matemática e arte: exercícios de pensamento, exercícios de olhar”, Wagner e Flores (2020) evidenciaram que: a relação entre a arte e a matemática tem sido compreendida por discursos do fazer prático, utilitário e cotidiano para ensinar matemática; que as práticas de ensino produzem, silenciosamente, modos de existir, de acreditar e de construir mundos, que são engendrados por uma concepção representacional entre a matemática e a arte, propondo uma outra relação que as toma como lugares potentes para propor exercícios de pensamento.

Kerscher (2018), por sua vez, em seu mestrado intitulado “Uma matemática que per-corre com crianças em uma experiência abstrata num espaço-escola-espaço”, por meio de oficinas desenvolvidas com três turmas do 5º ano do Ensino Fundamental, do Colégio de Aplicação da UFSC, no período de março a abril de 2017, experimentou uma relação entre a matemática e a arte abstrata geométrica. Em seu estudo, constatou que é possível provocar uma educação matemática que valorize o pensamento, tanto a sensibilidade e a imaginação, quanto a racionalidade e a razão.

Já Moraes (2014), em sua dissertação do mestrado por meio de uma pesquisa cartográfica, problematizou a maneira como os alunos de uma turma do 5º ano do Ensino Fundamental experimentam conhecimentos matemáticos a partir de pinturas de Kandinsky. Ao fazer uso da visualidade, historicidade, transdisciplinalidade, dispositivo, experiência e cartografia como conceitos teóricos e metodológicos para problematizar um ensino de matemática por meio da arte através de oficinas, concluiu que, a partir da experiência desenvolvida com os alunos, alguns saberes matemáticos em relação ao corpo entraram em evidência, tais como: a geometrização do espaço, o espaço aristotélico, a matematização dos movimentos, a proporção, o volume e as medidas de beleza.

Schuck e Flores (2017), em um estudo, também usaram a cartografia em Educação Matemática como uma metodologia ou modo de pesquisa para problematizar, primeiramente, o

método científico, e depois, propor a cartografia como uma metodologia que leve em consideração o sentido e a experiência como forma de produzir dados, ao invés de um experimento para comprovar conhecimento. Do estudo, concluíram que a “pesquisa em Educação Matemática pode afastar-se do modo de fazer pesquisa proveniente da ciência, e aproximar-se da experiência e do saber que dela deriva como modo de travessia” (Ibidem, p. 415).

Em suma, é de acordo com essa visão, na relação entre a arte e a matemática, que atribuímos como “perspectiva da visualidade para a visualização na Educação Matemática” (FLORES, 2016, p. 506). Para tanto, cabe algumas considerações, a modo de síntese, a respeito desta seção.

2.4 ALGUMAS SÍNTESES

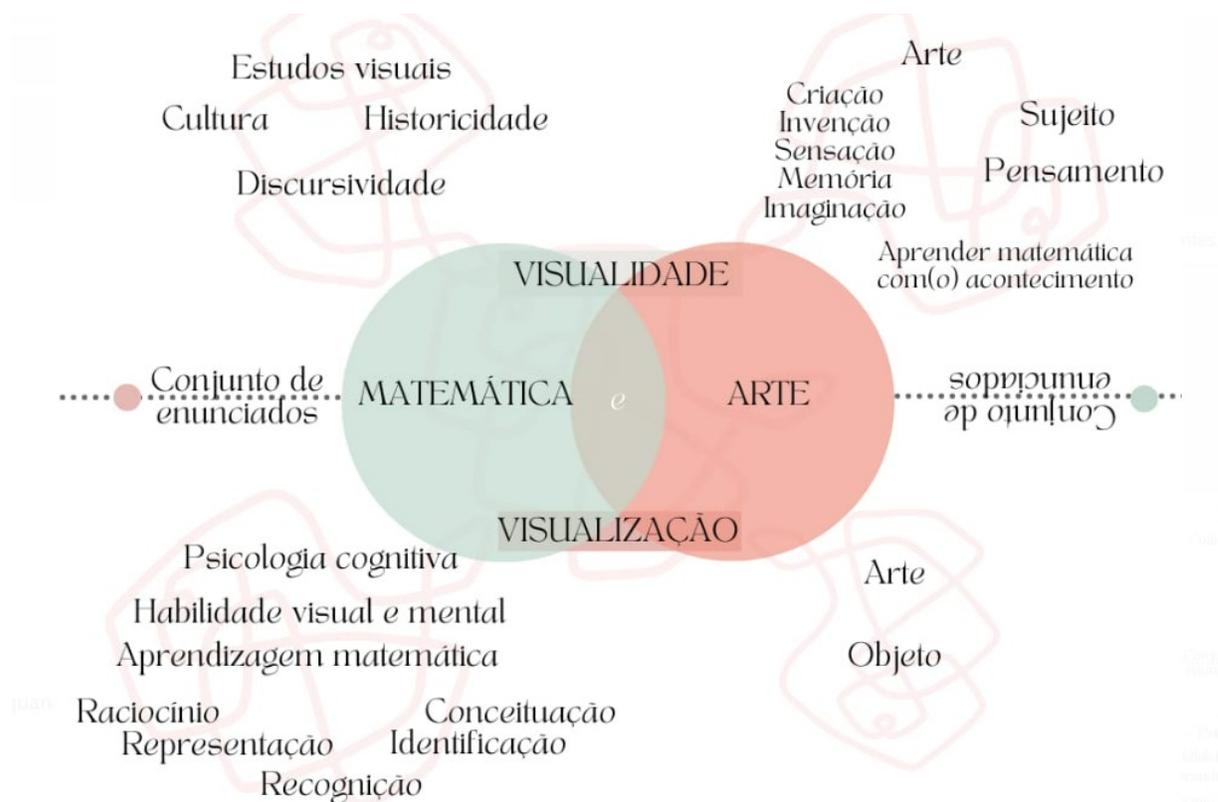
No intuito de traçar alguns apontamentos para a construção da problemática desta pesquisa, podemos aferir que a análise dos trabalhos já previamente realizados possibilitou-nos compreender a preocupação que existe na área que envolve nosso estudo: Matemática e Arte e Educação nas perspectivas da “visualização e visualidade”, considerando a arte como um agente potencializador e provocador para pensar sobre a matemática com a arte, sobretudo o pensamento visual, em que a matemática desempenha tanto um papel organizador quanto conceitual. Dessa leitura podemos tecer:

1. Existe uma dificuldade de conceituar o termo “arte” em seu sentido geral, devido à sua complexidade em ser reduzida a uma única concepção. E resume-se a arte como uma manifestação da atividade humana, diante da qual temos um sentimento de admiração.
2. A relação entre a arte e a matemática é influenciada pelo tempo e por preceitos sociais, econômicos e filosóficos. Isto é, em cada época específica, diferentes povos ou grupos sociais desenvolvem diferentes relações entre a arte e a matemática. Algumas pesquisas consideram-nas duas áreas de “conhecimento distintas”, enquanto outras, apoiadas na historicidade, consideram duas áreas muito próximas e interligadas desde a antiguidade, vendo-as como áreas que sempre caminharam juntas.
3. No contexto brasileiro, o tema que envolve a arte e a matemática na Educação Matemática vem sendo tratado, sobretudo para a aprendizagem matemática em que a arte serve como um mecanismo para a identificação e contextualização de conceitos. Mas, também, em

pesquisas recentes que demonstram que a arte pode ser lugar de potencialização do pensamento, principalmente para nos fazer pensar sobre e com matemática.

4. Sobre visualização e visualidade, com estas pesquisas, pode-se dizer que são duas perspectivas teóricas para lidar com a arte para aprender matemática, diferentes, mas não opostas. Aliás, arrisca-se dizer que os dois termos podem ser considerados acoplados, na medida em que a visualização, enquanto processo imaginar e construir imagens mentais, é uma das formas discursivas que compõe as muitas outras possíveis nesses processos de ver e olhar, ou seja, na visualidade. A figura 1 ilustra essa conceitualização.

Figura 1. Visualização, visualidade, matemática e arte



Fonte: Kerscher-Franco (2022).

De um modo geral, a análise aqui empreendida relata as experiências das pesquisas realizadas no Brasil. Diante desse estudo inicial, surge uma questão importante para esta pesquisa: Como um grupo de estudantes de Licenciatura em Ensino de Matemática na Universidade Licungo, Extensão da Beira, em Moçambique, experimenta uma postura problematizadora sobre o ensino da matemática frente à pintura da cultura local?

Neste caso, narrar o sucedido, nesta pesquisa, significa narrar a experiência vivenciada pelos estudantes e pelo pesquisador que se depararam com imagens de pinturas moçambicanas para pensar acerca do ensino de matemática.

2.5 CONTEXTO E ELABORAÇÃO DA PROBLEMÁTICA DA PESQUISA

Conforme anunciamos, a problemática desta pesquisa se centra no contexto do sistema educativo de Moçambique que, apesar das políticas de globalização e atualização, a realidade do país indica que seu ensino ainda segue uma metodologia tradicional, na qual o professor apresenta o conteúdo de ensino, enquanto o aluno assiste às aulas e resolve os exercícios propostos na tentativa de assimilar o conteúdo. Paralelo a isso, ainda prevalece o baixo nível de rendimento escolar, motivado por vários fatores, entre os quais, “encontramos salas de aula superlotadas, falta de meios didáticos necessários e falta de professores qualificados, com um salário e status social relativamente baixos” (GERDES, 2012, p. 29). E a situação ainda é mais complexa no ensino de matemática, aliada à precipitada transplantação de programas de ensino descontextualizados e desajustados à realidade moçambicana, muito embora esse decalque de programas ocidentais não seja algo exclusivo destinado à Matemática, tampouco algo específico à Moçambique.

Nessa eterna busca pelos modelos do Ocidente nos programas curriculares moçambicanos, ao adentrarmos o currículo de matemática, verificamos uma caracterização enciclopédica e orientada à continuação dos estudos no ensino superior, na tentativa de responder, por vezes, às necessidades do mercado de trabalho e da sociedade moçambicana em geral, assim como do mundo globalizado. Segundo Gerdes:

a matemática do ensino primário principalmente como preparação para o ensino secundário, a matemática do ensino secundário principalmente como preparação para o ensino superior. O ensino da matemática está, por isso, estruturado em função dos interesses de uma pequena minoria social. Transmite-se uma tal imagem da matemática que ela parece pouco útil aos alunos; exagera-se o valor da matemática em si: uma importância algo romântica da matemática como construtor de pensamento claro, como a ciência rigorosa por excelência” (Ibidem, p. 32).

Em vista da situação atravessada, no âmbito da formação de professores, em geral, e dos estudantes de Licenciatura em Ensino de Matemática, na Universidade Licungo de Moçambique, em particular, o país tem se empenhado para que as pesquisas tragam soluções para minimizar o contexto atual que o ensino de matemática atravessa, em todos os níveis do sistema educativo. Os

estudantes de graduação, por exemplo, em suas pesquisas de conclusão do nível da Licenciatura, já relatam essa problemática. O mesmo esforço é notório também nas pesquisas desenvolvidas nos cursos de pós-graduação (mestrados e doutorados) realizadas no país (com número muito reduzido) ou no estrangeiro (onde encontramos a maioria, com destaque ao Brasil).

A título de exemplo⁸, observemos duas teses defendidas pelos docentes do curso de Licenciatura em Ensino de Matemática na Universidade Licungo, Extensão da Beira (instituição onde ocorre a pesquisa). Primeiramente, encontramos a de Mateus (2014), defendida na Universidade de Anhanguera de São Paulo, sob a orientação da Prof^a Dra. Marlene Alves Dias. O objetivo da tese era estudar as praxeologias didático-matemáticas existentes em materiais de ensino, a derivada de funções reais de uma variável real e a integral de Riemann, de modo a inserir no processo o *software* Geogebra como uma ferramenta auxiliar para a reflexão e construção dos conceitos em jogo. Isso mostrou que a mediação didática, articulada às mídias e práticas usuais, permite uma discussão multiforme e a construção de conhecimentos, por parte dos estudantes, acerca dos conceitos da derivada de funções reais a valores reais e da integral de Riemann.

E, na mesma linha de contribuição, há a pesquisa de Ordem (2015), outro docente da mesma instituição, defendida na Pontifícia Universidade Católica de São Paulo, sob a orientação do Prof. Dr. Saddo Ag Almouloud. Em sua tese, ele buscou responder à questão: “Quais concepções de estudantes da Licenciatura em Ensino de Matemática apresentam em situações que envolvem provas e demonstrações na Geometria Plana?”, no intuito de analisar as concepções de prova e demonstração em geometria plana dos estudantes de Licenciatura em Ensino de Matemática, na antiga Universidade Pedagógica de Moçambique, Delegação da Beira. Para tanto, concluiu que: (i) os sujeitos não mostraram estratégias consistentes de produção de demonstração, nem justificativas com embasamento matemático plausível, já que suas estratégias pareciam mais influenciadas pela abordagem da geometria nos livros didáticos adotados no Ensino Fundamental; (ii) os sujeitos lidaram com provas e demonstrações como mais um tópico de aprendizagem em matemática, e não como meio de comunicação e de validação em matemática; (iii) os sujeitos não utilizaram critérios consistentes para avaliar provas e demonstrações; e (iv) os sujeitos têm uma concepção de que provas e demonstrações são simples rituais, dissociadas de uma de suas funções principais, a de validar propriedades e conjecturas verdadeiras, ou então, de refutar conjecturas falsas.

⁸ A escolha das duas teses foi motivada pela facilidade de acesso a ambas na internet, mas é sabido que existem outras teses, as quais se encontram em versão física, de outros docentes, do mesmo curso de matemática, na mesma instituição, como: Luís (2004), Uaila (2004), Soares (2010) e Murimo (2012).

Considerando os dois trabalhos, ressaltamos que não os utilizaremos como suporte teórico ou metodológico, pois, conforme descrito anteriormente, são pesquisas cujos resultados evidenciam não só o esforço dos pesquisadores, mas que também contribuem ao campo da educação matemática de modo geral, sobretudo à minha região, onde ocorre a presente pesquisa. Ou seja, corroboramos com Kilpatrick (1996), ao defender a possibilidade de um pesquisador particular poder se concentrar em um único viés de estudo, embora não seja razoável que todo campo adote um e somente um paradigma de pesquisa. O autor ainda apela à multiplicidade das perspectivas nos diferentes campos de pesquisa, pois:

Assim como a diversidade genética ajuda assegurar a saúde de populações futuras, também a diversidade na maneira como a pesquisa é feita ajuda a manter o campo ativo e em crescimento. A Educação Matemática necessita de perspectivas múltiplas que diferentes abordagens trazem para o estudo do ensino e da aprendizagem (Ibidem, 1996, p. 102).

Além dessas pesquisas, é importante destacar também o trabalho realizado por Paulus Gerdes, em especial, a relação entre a arte e a matemática por meio do artesanato local, na perspectiva da Etnomatemática.

Ou seja, o que recém apresentamos, diz respeito às pesquisas realizadas pelos docentes do curso de Licenciatura em Ensino de Matemática, na atual Universidade Licungo, Extensão da Beira. Porém, ao estendermos um pouco o campo da Educação Matemática em Moçambique, percebemos que seu histórico é muito recente. Sua visibilidade ocorre graças ao envolvimento incansável do professor Paulus Gerdes (1952-2014). De origem holandesa, em meados da década de 1970, ainda jovem, tornou-se cidadão moçambicano. Seu envolvimento no desenvolvimento do país é notório, tendo ocupado diferentes cargos institucionais: após a sua chegada em 1976, assumiu a direção da faculdade na Universidade Eduardo Mondlane em Maputo⁹, e mais tarde, a partir de 1989, a reitoria do Instituto Superior Pedagógico, que anos mais tarde se transformaria na Universidade Pedagógica de Moçambique. Sob a sua liderança, a instituição, de origem pública, expandiu-se para todas as Províncias do país, sendo que essa expansão resultou na divisão e criação de cinco universidades independentes¹⁰. Além das funções docentes dentro de Moçambique,

⁹ A Universidade Eduardo Mondlane (UEM), fundada em 1962, é uma instituição pública de ensino superior moçambicana, cuja reitoria se encontra na cidade de Maputo.

¹⁰ Na zona sul, encontram-se a Universidade Pedagógica de Moçambique (UPM) e a Universidade Save (UniSave); no centro, a Universidade Licungo (UniLicungo) e a Universidade Púnguè (UniPúnguè); e na zona norte, a Universidade Rovuma (UniRovuma).

Gerdes foi professor visitante em várias universidades no exterior, incluindo os EUA, o Brasil, o Peru, a França e a Espanha. E liderou diversos grupos organizacionais, entre os quais: a Associação de Ciências Matemáticas da África Austral (SAMSA), a Associação Internacional para a Ciência e a Diversidade Cultural, o Grupo Internacional de Estudos Etnomatemáticos (como sucessor de Ubiratan D'Ambrósio, na presidência), entre outros.

Graduado e mestre em matemática, influenciado pelos estudos da antropologia cultural, defendeu duas teses, a primeira, em 1985-86, na University of Education, em Dresden, e a segunda, em 1995-96, na University of Wuppertal, ambas na Alemanha. Na primeira defendeu “Sobre o despertar do pensamento geométrico”, e na segunda, acerca da “Geometria Sona: reflexões sobre as tradições de desenhar na areia entre os povos da África ao Sul do Equador”. Durante sua vida acadêmica, escreveu inúmeros livros que agora se encontram espalhados em todo o mundo, à venda em diversas livrarias, virtuais ou físicas. E publicou diversos artigos de jornal, orientou e influenciou muitos estudantes no campo etnomatemático. Em suas pesquisas, encontramos temas ligados à arte e à geometria, conforme sugerem alguns de seus títulos, a saber: “Arte e trançados africanos e indígenas – entrelaçamentos na matemática e educação”, “Da arte e decoração africanas e indígenas ao Teorema de Pitágoras” e “Da etnomatemática à arte-design e matrizes cíclicas” (GERDES, 2010).

Porém, ao adentrarmos esses estudos, verificamos a presença de diversas manifestações artísticas em que todas fazem parte do seu objeto de estudo, pois Gerdes acreditava que as diferentes manifestações elaboradas pela cognição humana evidenciavam um pensamento geométrico. Aqui a arte é tomada no contexto sociocultural e abrange diversos utensílios de uso diário, tais como “cestos, esteiras, potes, casas, armadilhas de pesca” (GERDES, 2012, p. 94), entre outros artefatos que apresentam decorações com padrões geométricos, os quais carregam consigo não simplesmente o histórico de sua fabricação ou a cultura do povo que a fabricou, mas também o “conhecimento matemático, conhecimento acerca das propriedades e relações dos círculos, ângulos, retângulos, quadrados, pentágonos e hexágonos regulares, cones, pirâmides, cilindros, etc.” (Idem, *ibidem*). Na figura a seguir, ilustra-se o potencial e a riqueza do trabalho do autor.

Figura 2. A Biblioteca Paulus Gerdes (2014), um passeio fotográfico



Fonte: Armando Aroca (2021).

Entretanto, essa elucidação pretende mostrar que é inevitável falar da ligação matemática, cultural e história (termos utilizados na perspectiva da visualidade), no contexto moçambicano, sem referenciar a figura e as pesquisas do professor Gerdes, que contribuem para o campo da educação matemática, nacional e internacionalmente. No entanto, cabe salientar que, embora os estudos de Gerdes caminhem nessa perspectiva, o que propomos na presente tese caminha por diferentes bases teóricas. Ou seja, primeiramente, restringimo-nos à arte plástica (pintura) de artistas moçambicanos, pois, com elas, e com a matemática, buscaremos problematizar as formas de abordagem da arte para ensinar matemática, centrando-nos nos conceitos de visualidade e visualização. E, em segundo lugar, metodologicamente, esta tese caminha na perspectiva da cartografia que, em linhas gerais, baseia-se antes no mapeamento de processos, de um modo experimental e não hierárquico, do que na representação de um território de pesquisa ou na busca de uma objetividade universal.

Por isso, os trabalhos apresentados aqui, assim como os demais que tivemos acesso, mostram uma contribuição para aprimorar o ensino de matemática em Moçambique, mas nenhum deles, no âmbito institucional ou no país, tratou da ligação entre a arte e a educação matemática como objeto de estudo no ensino da disciplina, tampouco como um campo de problematização, o que evidencia, de certa maneira, que a presente pesquisa tem uma originalidade no campo da educação matemática no país.

Nessa linha de contribuição, acreditamos que este trabalho oferecerá aos seus leitores subsídios teóricos e práticos acerca da Matemática e Arte e Educação nas perspectivas da visualização e visualidade, no intuito de problematizar o ensino de matemática em Moçambique e, principalmente, por considerar a própria arte nacional.

Conforme pretendemos mostrar no capítulo sobre a pintura moçambicana, encontramos nela um grande potencial que pode contribuir ao campo educacional, e logo, à educação matemática. Os artistas são diversos e as problematizações levantadas por sua arte se referem às questões oriundas de Moçambique, de sua história e cultura. O único referencial que não encontramos em nossa pesquisa foi uma exploração que relacionasse a arte (pintura) e a matemática, embora cada país tenha um currículo específico. Mas essa relação já vem sendo explorada em outros países com currículos de matemática semelhantes aos de Moçambique há mais de três décadas, como em Portugal e Brasil. Conforme afirmam Flores e Wagner (2014, p. 240), acreditando na potencialidade dessa relação, “em meados dos anos de 1990 viu-se surgir, por exemplo, um interesse por estudos que relacionam arte e matemática na Educação Matemática, que foi impulsionado pela promulgação das diretrizes curriculares brasileiras (PCN)”.

Portanto, das problematizações levantadas até aqui, restringimo-nos a uma só questão de pesquisa: Como um grupo de estudantes de Licenciatura em Ensino de Matemática na Universidade Licungo, Extensão da Beira, em Moçambique, experimenta uma postura problematizadora sobre o ensino da matemática frente à pintura da cultura local?

Para sanar essa problemática, traçamos os seguintes objetivos:

2.5.1 Objetivo geral:

Analisar como as oficinas, elaboradas como dispositivos, disparam processos formativos e problematizadores, nas dimensões ética, estética e política, em estudantes da Licenciatura em Ensino de Matemática, da Universidade Licungo, Extensão da Beira, em Moçambique.

2.5.2 Objetivos específicos:

1. Elaborar oficinas com as artes escolhidas dos artistas moçambicanos, considerando as perspectivas da visualização/visualidade no ensino da matemática;
2. Desenvolver as oficinas no curso referido para fomentar processos formativos e problematizadores, nos estudantes participantes;
3. Analisar as oficinas realizadas com os estudantes, tensionando as noções de visualização e visualidade e considerando a arte moçambicana e o ensino de matemática com a arte;
4. Acompanhar os processos formativos e problematizadores do grupo de estudantes mencionado;
5. Perceber a arte e a matemática sob a perspectiva da visualização e da visualidade, em suas dimensões ética, estética e política, com a possibilidade de expandir os modos de ensinar matemática criticamente nas escolas moçambicanas.

3 CARTOGRAFIA COMO MÉTODO DE PESQUISA DE VIOLAÇÃO: UM ACOMPANHAMENTO DE PROCESSOS

3.1 UMA PROPOSTA CARTOGRÁFICA

Escrever o presente capítulo constitui um desafio, visto que é sair do habitual, ou melhor, é envolver-se em uma desconstrução do que eu já trazia, até então, como percursos para uma pesquisa científica, e flertar com outros, no caso, o método da cartografia. É comum ao leitor, quando se depara com um trabalho de pesquisa, recorrer a esse capítulo para buscar um subsídio que possa sustentar sua cientificidade, ao procurar toda a formalidade descrita em atividades sistemáticas e racionais, em que o pesquisador coloca todo o processo controlável para, no final, provar conhecimentos válidos e verdadeiros. Porém, a metodologia pautada, nesta pesquisa, segue outra perspectiva, nem menor e nem melhor do que as outras, pois questiona à política cognitiva cartesiana-positivista (SOUZA; FRANCISCO, 2016).

Entretanto, ideias de mapear ou cartografar, empregadas atualmente nas pesquisas qualitativas, foram, originalmente, pensadas por Gilles Deleuze e Félix Guattari (1995), como um princípio do funcionamento do rizoma e da produção do mapa.

No campo das pesquisas qualitativas, considera-se:

A Cartografia como método de pesquisa-intervenção pressupõe uma orientação do trabalho do pesquisador que não se faz de modo prescritivo, por regras já prontas nem com objetivos previamente estabelecidos. No entanto, não se trata de uma ação sem direção, já que a cartografia reverte o sentido tradicional de método sem abrir mão da orientação do percurso da pesquisa. O desafio é o de realizar uma reversão do sentido tradicional de método – não mais um caminhar para alcançar metas pré-fixadas (*metá-hódos*), mas o primado do caminhar que traça, no percurso, suas metas. A reversão, então, afirma um *hódos-metá*. A diretriz cartográfica se faz por pistas que orientam o percurso da pesquisa sempre considerando os efeitos do processo do pesquisador sobre o objeto da pesquisa, o pesquisador e seus resultados (PASSOS; KASTRUP; ESCÓSSIA, 2012, p. 17).

Antes de tomarmos uma posição e nos apoiarmos na cartografia como metodologia para esta pesquisa, passamos por várias referências, por meio das quais percebemos que, embora ela seja metodológica, “com maior ênfase em pesquisas voltadas para as áreas das ciências da saúde coletiva, sociais e humanas” (SOUZA; FRANCISCO, 2016, p. 811), atualmente há pesquisas na área da educação em geral, e na Educação Matemática em particular, que se apoiam nela, defendendo-a como um *ethos* metodológico.

Para se envolver com este *ethos* cartográfico, participamos de dois grupos centrados em estudos apoiados na cartografia. O primeiro, coordenado pela coorientadora da pesquisa em questão durante o ano de 2020 e frequentado pelos alunos orientandos de TCC do curso de Licenciatura em Educação do Campo, ocorria de forma quinzenal. Nele se discutiam textos e artigos em que a cartografia configurava como metodologia, momento em que travamos diálogo com os textos dos autores Passos, Kastrup e Escóssia (2012) e seu livro *Pistas do método da cartografia: Pesquisa-intervenção e produção de subjetividade*, além de Clareto (2013, 2016), Garnica (2013), entre outros. No conjunto, esses autores, ao discutirem algumas alternativas metodológicas que não aquelas concebidas pela ciência moderna¹¹, mostram algumas pistas de como a cartografia poderia ser operada em pesquisas e em sala de aula.

Em linhas gerais, Passos, Kastrup e Escóssia (2012) organizam o primeiro volume constituído por oito pistas, a saber: 1) cartografar é captar um processo e não representar um objeto; 2) cartografa-se um coletivo de forças; 3) cartografar é habitar um território existencial; 4) a cartografia requer um dispositivo para funcionar; 5) cartografar exige uma aprendizagem da atenção; 6) a cartografia exige a dissolução do ponto de vista do observador; 7) cartografar é fazer pesquisa-intervenção; e 8) cartografar exige uma política de narratividade.

E os temas discutidos nessas pistas visam responder às seguintes questões:

Como nomear as estratégias empregadas na pesquisa, quando elas não se enquadram bem no modelo da ciência moderna, que recomenda métodos de representação de objetos preexistentes? Como encontrar um método de investigação que esteja em sintonia com o caráter processual da investigação? (PASSOS; KASTRUP; ESCÓSSIA, 2012, p. 9).

E, na conclusão do livro, os autores esclarecem que:

nomear de cartografia o método que praticamos não garante o resultado de nosso trabalho. O rigor da investigação cartográfica reside na irreduzível atenção aos movimentos da subjetividade e da paisagem existencial, suas pontas de presente, seus fios soltos, suas linhas de fuga em relação à estratificação histórica (PASSOS; KASTRUP; ESCÓSSIA, 2012, p. 203).

O segundo encontro ocorreu no grupo de pesquisa GECM. Insistimos nele porque para nós constitui uma escola onde ideias são colocadas à mesa e debatidas, um espaço de convivência acadêmica. Como de costume, o grupo reunia-se de 15 em 15 dias para uma construção coletiva,

¹¹ Refere-se ao modelo de ciência surgido na modernidade (período histórico entre os séculos XVI e XVIII), e que ainda se reflete no modo de se fazer e pensar a ciência na atualidade.

sendo que o primeiro semestre de 2022 se reservou para a leitura e o estudo do livro *Pistas do método da cartografia: a experiência da pesquisa e o plano comum* (PASSOS; KASTRUP; TEDESCO, 2016). Igualmente constituído por oito pistas como continuidade do primeiro volume, nele encontramos: 1) cartografar é traçar um plano comum; 2) a formação do cartógrafo é o mundo; 3) o *ethos* da confiança na pesquisa cartográfica; 4) a entrevista na pesquisa cartográfica é uma experiência do dizer; 5) o trabalho do cartógrafo do ponto de vista da atividade; 6) o lugar do quantitativo na pesquisa cartográfica; 7) o problema da análise na pesquisa cartográfica; e 8) sobre a validação da pesquisa cartográfica.

A partir desse estudo, percebemos que a cartografia é uma metodologia de pesquisa que agrega as demais, ou seja, é um *ethos* de investigação que pode ser operado nas pesquisas qualitativas e quantitativas, desde que seja objetivada no acompanhamento dos processos. O que se almeja é um *ethos* analítico, que busca questionar a naturalidade dos objetos, sujeitos e saberes, e do processo de pesquisa. Quer dizer, busca-se o exercício constante de problematizar tudo o que está dado, fixado, num movimento de formar-se e ser formado, num processo que é dinâmico e problematizador.

Entretanto, alguns pontos característicos dessa postura, tais como sua abertura a aspectos inusitados da pesquisa, a não proposição de regras ou protocolos pré-estabelecidos, por exemplo, não podem ser confundidos como falta de rigor metodológico. Ao contrário disso, é preciso demarcar que tal postura cartográfica requer do pesquisador um tipo específico de rigor que envolve sua atenção cuidadosa aos detalhes, um engajamento ativo e sensível com o objeto de estudo, uma coleta minuciosa de dados, observações e experiências. Além, é claro, de uma apresentação clara e coerente dos resultados, ainda que sejam abertos e passíveis de revisão e transformação.

Pode-se dizer, ainda, que na cartografia, a pesquisa de campo não se resume à coleta de dados, já que não existe um sujeito cognoscente sobre o objeto, mas sim, se abre à produção de conhecimento coletivo, a partir da interação entre o pesquisador e os pesquisados. Conforme salienta Rolnik (1989, n/p, grifo da autora), “o cartógrafo é um verdadeiro *antropófago*: vive de expropriar, se apropriar, devorar e desovar, *transvalorado*”. E dessa forma, exercita o pensamento de acompanhar trajetos e devires de diferentes vetores que constituem as diferentes realidades, além de “habitar as múltiplas temporalidades em um único instante” (SCHEINVAR, 2012, p. 44).

Ao recorrermos à perspectiva cartográfica, no caso das oficinas com os estudantes, por exemplo, não temos a intenção de ensinar-lhes algo preexistente, mas sim produzir algo por meio das oficinas envolvendo imagens de arte e matemática. Aqui reside um ponto importante: os conceitos da cartografia serão operados, nesta pesquisa, para poder transcrever, narrar, analisar, produzir, visualizar as oficinas e seu desenrolar entre os estudantes do curso de Licenciatura em Ensino de Matemática, na Universidade Licungo, Extensão da Beira, em Moçambique. O fato de recorrer à cartografia, para tanto, e de acordo com Kastrup (2012), não se trata de uma ação sem direção do pesquisador, e sim, de que ele precisa estar atento que pousará sobre pontos pertinentes, que talvez aportem sentidos concernentes ao seu tema de pesquisa. Na inspiração cartográfica, o pesquisador é convidado a atentar ao percurso da investigação. Souza e Francisco (2016) reconhecem que outros elementos não pré-definidos podem emergir, os quais poderão ser relevantes à compreensão da problemática analisada, podendo implicar, inclusive, na redefinição de metas e/ou de estratégias de abordagem, entre outras coisas.

Embora saibamos que a cartografia aparece com maior ênfase nas pesquisas em ciências da saúde coletiva, atualmente é empregada também nas humanas, englobando estudos na área da educação, e logo, da Educação Matemática. A seguir, então, no intuito de expor alguns exemplos e na possibilidade de cultivar algumas pistas para este trabalho, apresentamos as principais pesquisas¹² que utilizaram a cartografia como metodologia.

Clareto (2013), a partir do encontro com Nietzsche e Deleuze, investigou políticas cognitivas na educação matemática para problematizar as noções de cognição e de aprendizagem matemática em sala de aula, junto ao relato cartográfico dialógico entre a professora e os alunos em torno da comparação de números. Em seu estudo, pretendia produzir uma torção nos modos de compreender e praticar a aprendizagem na educação matemática.

Silva (2014), por sua vez, em sua tese, apresentou discussões acerca da “autonomia” e do “cuidado de si” do professor de matemática. A partir do trabalho desenvolvido ao lado de nove professores da disciplina em uma escola pública do interior do Estado de São Paulo, a autora mostrou outras formas de constituir novos modos de existência e novas subjetividades, movimentando conceitos e outros pensamentos, como: Quais as possibilidades de ser professor? Os professores de Matemática tomam decisões autônomas, ou seja, decididas por eles? Ou trabalham no “piloto automático” do senso comum? Os professores têm controle de suas práticas

¹² Algumas delas já aparecem referenciadas na perspectiva da visualidade.

e táticas escolares? Ou são controlados pelos poderes e saberes vigentes? Há resistências nas escolas? Sempre seremos manipulados pelo poder? Este estudo concluiu que a potência do movimento transversal produziu quase que rizomaticamente rotas de fuga, novos modos de existir, olhar e pensar, contrários ao método verticalizado ou horizontalizado.

Schuck e Flores (2017), em um artigo, fruto de uma dissertação, também usaram a cartografia em Educação Matemática como uma metodologia ou modo de pesquisa em Educação Matemática para problematizar, primeiramente, o método dito científico para, em seguida, propor a cartografia como metodologia que leve em consideração o sentido e a experiência como forma de produzir dados, ao invés de um experimento para comprovar conhecimento. A partir do estudo concluíram que a “pesquisa em Educação Matemática pode afastar-se do modo de fazer pesquisa proveniente da ciência da natureza, e aproximar-se da experiência¹³ e do saber que dela deriva como modo de travessia” (Idem, p. 415).

Já em sua dissertação de mestrado, Francisco (2017) experienciou uma investigação cartográfica oficinática de (com) crianças invadindo artistagens, modos de pensar cubicantes e matemáticas. Mediante uma abertura poética por meio de oficinas, o autor mobilizou outros olhares que não aqueles naturalizados.

Kersch (2018), em sua dissertação de mestrado anteriormente citada, usou a cartografia para problematizar, ao lado das crianças, em oficinas, a matemática e a arte abstrata geométrica, mobilizando, assim, experiências que remexem com o pensamento abstrato geométrico. Acerca dessa proposta, a autora afirmou que:

ainda, não em uma identificação de uma saída para a educação matemática, uma que seja mais eficiente, mais educativa, mais formativa, mas pensando que é possível provocar uma educação matemática com crianças que valorize mais o pensamento e o estudo do que a memorização, mais o interesse do que acomodar necessidades individuais de aprendizagem, mais o meio do que os fins, mais o tempo livre do que o tempo produtivo (Masschelein & Simons, 2015), que valorize tanto a sensibilidade e a imaginação quanto a racionalidade e a razão, tanto a experiência quanto a experimentação (KERSCHER; 2018, p. 16).

E, como último exemplo, destacamos a tese de Lacerda (2021), *Teatrematizar: afetações de uma professora de Matemática com escola, com teatro, com alunas, com...*, que também fez uso da cartografia junto a um grupo, o Clube Juvenil teatral. Seu objetivo foi o de problematizar o ato de produzir matemática e teatro, não matematizando o teatro, nem teatralizando a matemática, mas

¹³ “Experiência não como experimento, mas como algo que nos toca, nos atravessa, nos afeta, como uma vontade de movimentar-se, um convite a caminhar, enfim, um experimentar” (WAGNER 2018, p. 23).

buscando uma potência dessa articulação, sempre calcado na ideia de que “primeiro eu encontro, depois eu procuro”. O autor acabou por encontrar uma educação menor (educação matemática menor), que possibilitou novos modos de aprender e de ensinar, reinventando, assim, a sala de aula, que se mostrava heterotópica.

3.2 A CARTOGRAFIA COMO UMA POSSIBILIDADE NESTA PESQUISA

Uma das abordagens da cartografia refere-se à produção de dados no campo da pesquisa. Ou seja, a cartografia auxilia na produção e análise de dados oriundos das oficinas envolvendo a arte moçambicana e a matemática, pensadas e elaboradas para serem oferecidas a estudantes do curso de Licenciatura em Ensino de Matemática da Universidade Licungo. Essas oficinas têm como objetivo problematizar os conceitos de visualização e visualidade, fazendo das imagens da arte um lugar de potência para o exercício do pensamento matemático, assim como expandir modos de ensinar matemática nas escolas moçambicanas. Recorremos a artistas do país para divulgar e valorizar, de um lado, a cultura nacional, pois a “África precisa de uma educação-orientada-pela-cultura, que pode assegurar a sobrevivência das culturas africanas, salientando a originalidade de pensamento e encorajando a virtude da criatividade” (GERDES, 2012, p. 15), e de outro, o território existencial (de pensamento) de Moçambique, já que é ali e dali que as subjetivações são postas ou podem ser criadas e reverberadas na escola.

A ideia inicial, junto às orientadoras da pesquisa, era propor uma formação na forma de oficinas, ofertadas por meio de um curso de extensão com estudantes da Licenciatura em Ensino de Matemática que, ao final, receberiam um certificado de 20h de participação. Porém, estando em Moçambique, e uma vez feito o contato com a direção do curso, houve algumas dificuldades, primeiro, de cunho institucional, pois não é comum a prática de cursos de extensão dentro dos departamentos, o que obstaculizaria sua implementação, e segundo, devido à pandemia causada pela Covid-19. Deste modo, junto da direção do curso, foram feitos alguns ajustes e alterações no cronograma, que passou a oferecer as quatro oficinas com duração máxima de 3h cada, todas realizadas no mês de maio de 2021, como exercício de participação.

Como cartógrafo iniciante, ou simplesmente um aprendiz de cartógrafo, foram muitas as dúvidas e as incertezas. A insegurança e o receio do que poderia ocorrer nas oficinas, de como se comportar ou de como reagir. Talvez isso tenha sido influenciado pela minha formação inicial na área das exatas, quando me ensinaram que, na pesquisa científica, eu deveria ser neutro, objetivo,

observar e comprovar meus dados de modo que não houvesse influência entre o pesquisador (eu) e o objeto. Ao lado da insegurança, nas buscas realizadas até então, no contexto moçambicano, não encontramos nenhuma pesquisa publicada (talvez de difícil acesso) que relacione a matemática e a arte, assim como uma metodologia pautada na cartografia, no campo de ensino da matemática. Surgiram, então, muitos questionamentos: Como o público acadêmico da área (incluindo os estudantes da Licenciatura em Ensino de Matemática) receberá minha pesquisa? Como fazer para que os participantes se engajem nela? Como seria a produção dos dados com futuros professores de matemática, formados no modelo de eixos cartesianos (vertical/horizontal), com instrução de produção de instrumentos para recolher dados? Como estar atento a tudo, e não querer ter o controle da situação? Como inverter o discurso do saber “sobre” para o saber “com”? Esses e tantos outros questionamentos foram surgindo à tona.

Porém, devido à aflição e às dúvidas que tinha desde o início da pesquisa, minha orientadora sempre me encorajava, e acreditava que, engajando-me nela, as coisas iriam, pouco a pouco, acontecer e tomar forma, um modo de ser e estar. Em vista disso, as dúvidas, em algum momento, deveriam diminuir, pois, pela experiência que ela carrega, é provável que as dificuldades e as dúvidas por mim enfrentadas são equivalentes a de outros orientandos dela, tendo sido, ao menos, um modo de exercício, de experiência e de ensaio, como dizia ela. Aliás, Kastrup (2012) reconhece essa dificuldade inicial em uma primeira pesquisa com o método, embora ressalte também que nenhuma cartografia, em seu uso constante, é igual, já que o pesquisador, ao exercitar e cultivar o ato de abrir-se ao que passa diante de si, vai se tornando cada vez mais experiente. Ou seja, o iniciante “cartógrafo se questiona: como selecionar o elemento ao qual prestar atenção, dentre aqueles múltiplos e variados que lhe atingem os sentidos e o pensamento” (Ibidem, p. 35). Embora o pesquisador vá a campo sem elementos pré-estabelecidos quanto ao que poderá acontecer, isso não significa uma ação sem direção do ambiente pesquisado, pois o pesquisador não vai de mãos vazias. Ora, se o pesquisador cartógrafo não carrega a campo uma lista de regras pré-estabelecidas, ao mesmo tempo não que vai de mãos vazias, então, o que ele deve levar? E o que se pode levar como norteador para a pesquisa nas oficinas? Uma possível resposta (não a única) encontramos em Rolnik (2016, p. 71), quando afirma que “o cartógrafo leva no bolso: um critério, um princípio, uma regra e um breve roteiro de preocupações – este, cada cartógrafo vai definindo para si, constantemente”. Daí que, o pesquisador, no caso dessa pesquisa, eu levava um roteiro da oficina,

uma organização de como captar o que acontecerá, levava as imagens da arte escolhidas, que, de um jeito ou de outro deveriam incitar a discussão sobre arte e matemática.

Nesta perspectiva, pensamos delinear algumas estratégias como uma forma de auxiliar a pesquisa, as quais foram reconstruídas no encontro, da seguinte forma:

- a) *Diário de Bordo e Anotações de Campo*: em todos os encontros, além de registrar as informações por meio de diversos instrumentos, eu fazia algumas anotações no caderno sobre o vivenciado, comentando principalmente sobre as apresentações textuais, a primeira etapa de cada oficina. De um modo geral, essas apresentações se caracterizavam por repetições e variações, que surgiam a partir de minhas sensações e significados, daquilo que para mim era importante.
- b) *Produções escritas*: momento que se caracterizou pela produção de escrita pelos participantes. A primeira etapa, ocorrida após a disponibilização do material e das imagens, era provocada a partir de questionamentos escritos, que deveriam ser respondidos também por escrito e posteriormente recolhidos.
- c) *As falas*: proposta que consistia em fazer que cada participante comentasse o que havia sentido na presença das imagens ou das questões provocativas colocadas. Geralmente, esse momento ocorria após a fase escrita, tendo sido registrado por meio de áudio.
- d) *Produção artística ou de objetos*: na segunda e na terceira oficina se realizou uma atividade de produção. Na segunda, foram produzidos cartazes que problematizavam uma situação ocorrida em uma aula de matemática, enquanto, na terceira, foram construídos sólidos geométricos com o uso de cartolinas.

Portanto, as produções apresentadas, relativas ao trabalho de campo, são fruto de momentos que caracterizaram os quatro encontros: o diário de bordo e as anotações de campo feitas pelo pesquisador a partir da vivência no grupo, as anotações dos participantes em papel, a produção do material e a posterior transcrição das gravações.

Nossa proposta em evocar a relação entre a matemática e a arte, com base nas duas perspectivas, visualização e visualidade, não se fundamenta na conceitualização e/ou diferenciação conceitual entre os termos. Mais do que isso, o que pretendemos é provocar, por meio deles, uma postura problematizadora na formação docente.

3.3 A FORMAÇÃO DE PROFESSORES E A PERSPECTIVA CARTOGRÁFICA

Assumir a postura de um professor-cartográfico, ou seja, de um professor que acolhe o inesperado em uma pesquisa, assim como em uma aula de matemática, é um desafio. Outrora, minha formação ligada à área das ciências exatas me ensinou a ser um professor transcendental de conhecimento em relação aos alunos. O exercício da cartografia ao pesquisador e aos sujeitos da pesquisa desnatura o entendimento comum de conceber a matemática, sobretudo seu ensino mantido na possibilidade da repetição.

Era de se esperar que o pesquisador levasse questionários sequenciados para os participantes simplesmente responderem por escrito, produzindo dados que posteriormente seriam recolhidos e analisados, ou experimentos que serviriam como testes a hipóteses. Pelo contrário, foram desafiados com imagens artísticas para colocarem seus pensamentos em movimento. Desta forma, arriscamos nos pautar por aquilo que nos cria atrito, ou então, nas palavras de Deleuze (2006, p. 09), “o que nos violenta é mais rico do que todos os frutos de nossa boa vontade ou de nosso trabalho aplicado; e mais importante do que o pensamento é aquilo que faz pensar”. Pretendemos problematizar uma formação docente, cujos segmentos sejam constituídos de um movimento ininterrupto, como:

Devires que são todos moleculares, pois devir não é imitar algo, nem identificar-se moralmente com alguém, nem proporcionar relações formais entre as coisas. Mas, a partir do sujeito que o docente é, das formas que possui, das funções que executa, devir é extrair partículas, que já não pertencem mais ao que ele possui, a como vive, pensa, escreve, pesquisa, mas são as mais próximas daquilo que ele está em vias de tornar-se, e através das quais ele se torna diferente do que é (CORAZZA, 2008, p. 1).

Deste modo, precisamos professores mais problematizadores, sensíveis, criativos e abertos, e não tanto professores “infantilizados”, inferiorizados pela lógica da formação docente permeada pela ótica da reciclagem, do aprimoramento pedagógico e do conteúdo. Mas, “assim como as crianças os professores não são, mas podem vir a ser, não sabem, mas podem aprender”, atesta Leite (2011, p. 32), que também nos explica que:

Esse lugar criado em torno da condição de não saber do professor, de um “vir a ser”, coloca o docente em formação em uma posição de inacabamento, e essa ideia, de poder pensá-lo como alguém em formação, *não pronto*, [...], garante uma perspectiva de *devir* (a ideia de inacabamento) [que] convida à ideia de abertura (Idem, ibidem).

Professores que afirmam que a função da vida é explorar bons encontros, são capazes de afetar e serem afetados e potencializar a aprendizagem, e não apenas de julgá-la. Uma formação entendida desse modo escapa do modelo de formação concebido comumente como amoldar, que propõe uma formação para um fim desenhado *a priori*, ou então, entendida como “um processo de conscientização, de racionalização, de tomada de consciência e a partir disso de transformação de sua prática” (LEITE, 2011, p. 42).

Com o professor cartógrafo, pensamos em uma formação que, além de nos formar, também nos transforma “que de certo modo nos deforma, e que assim nos conforma” (Ibidem, p. 159). Na visão de Leite, uma formação pensada nesse molde, onde existe abertura, pode ser considerada uma educação experiência, entendida como aquela que:

coloca para um fora do sujeito, não se preocupa em internalizar, em interiorizar, mas põe para caminhar, cria travessias, cria caminhadas, caminhos. O professor, ou o formador de um modo geral não preocuparia então em ensinar, mas em criar espaço de relação entre o sujeito e o conhecimento, espaços de relações de sentidos, de relações de abertura, de olhar para as inquietudes (Ibidem, p.161).

Ao enfatizarmos essa abertura, essa ex-posição, não pretendemos propor um novo modelo que seja ideal na formação docente, tampouco menosprezar o modelo de educação vigente nos cursos de formação. O que aportamos é uma brecha que questiona a visão de infantilização do professor em formação, que está sujeito a certas regras de condutas e de valores, durante o período de sua formação. E nesse sentido pensamos em problematizar a postura dos futuros docentes participantes da pesquisa ao se depararem com as imagens artísticas e relacioná-las à sala de aula, para então pensar no e com o ensino da matemática. De outro modo, não olhamos os participantes “como indivíduos dotados de um precário revestimento de individuação, mas como um campo de realidade-atual e um mais rico campo problemático de realidade-virtual” (CORAZZA, 2008, p. 9).

3.4 PROBLEMATIZAÇÃO: O QUE FAZ UM SUJEITO PROBLEMATIZADOR?

A proposta desta tese é atravessada por duas perspectivas, utilizadas quando lançamos mão da arte com a matemática na educação, a saber: a visualização e a visualidade. No 1º capítulo introdutório, ao descrevermos essas perspectivas, mostramos que a primeira apresenta um caráter mais utilitarista, tecnicista, ou mesmo psicologizante, do processo de ensino e aprendizagem, “buscando *dar sentido* à Matemática” (FLORES, 2016, p. 505, grifo da autora). Ao fazermos uso dessa perspectiva, pretendemos, ao mesmo tempo, problematizar seus limites e expandir modos de

ensinar matemática nas escolas moçambicanas por meio da arte local ou nacional. Contudo, a segunda perspectiva, a da visualidade, vai mais além da simples relação de identificação e/ou representação da matemática na arte, uma vez que opera com conceitos como dispositivo, experiência, cartografia, práticas visuais, entre outros. Essa relação é vista com outro olhar, enquanto que a imagem da arte é considerada um lugar para o exercício do pensamento matemático.

Diante dessas duas formas de lidar com a arte e a matemática em sala de aula, chega-se a um exercício, na formação de professores, que busca provocar, por exemplo, o pensamento que se opõe à ideia de resolução de um problema, uma vez que “nenhuma questão tem resposta definida, definitiva e acabada e que até mesmo forçar respostas não é o melhor caminho” (VEIGA-NETO, 2007, p. 25). E isso conduziria à ideia de substituir uma solução por outra, problematizando-a, sendo que problematizar:

é determinar dados e incógnitas dos problemas, que vão sendo formulados à medida que a pesquisa se realiza e que persistem nas soluções que lhe são atribuídas, como num jogo afirmativo de novidades, por meio da Vontade de Pesquisar. Vontade que, para o professor-pesquisador, abre novos caminhos, os quais interferem e ecoam uns nos outros, graças a materiais de expressão ainda informes ou de conteúdos incodificados (CORAZZA, 2012, p.17).

A ideia de se afastar da resolução de problemas e optar em problematizá-los é enfatizada nos últimos estudos de Foucault, aponta Revel (2004). De acordo com ela, o filósofo francês fazia uso do termo “problematização” não como:

a representação de um objeto pré-existente nem a criação, por meio do discurso, de um objeto que não existe, mas [como] o conjunto de práticas discursivas ou não-discursivas que faz entrar alguma coisa no jogo do verdadeiro e do falso e o constitui como objeto para o pensamento (quer isso seja sob a forma da reflexão moral, do conhecimento científico, da análise política etc.) (Ibidem, p. 81).

E acrescenta que Foucault utilizava-se desse termo para questionar uma época dada, ou seja, “o que não é constante antropológica, nem variação cronológica – é, portanto, a forma de analisar, em sua forma historicamente singular, questões de alcance geral” (Ibidem, p. 82).

A partir disso, podemos apreender que o termo problematização indica se submeter a perguntas, tais como: “como se puderam formar domínios de saber a partir de práticas sociais?” (FOUCAULT, 2013, p. 17), ou então, “como práticas sociais podem chegar a engendrar domínios de saber que não somente fazem aparecer novos objetos, novos conceitos, novas técnicas, mas

também fazem nascer formas totalmente novas de sujeitos e sujeitos de conhecimento”? (Ibidem, p. 18).

Ao operar com essa perspectiva, podemos nos perguntar, por fim, como determinadas práticas sociais teriam adquirido, por exemplo, o estatuto de conteúdo escolar? Ou como teriam engendrado modos de olhar e representar figuras geométricas para o ensino de matemática? É de acordo com esse entendimento que Flores buscou analisar as práticas e as técnicas de olhar, notadamente em perspectiva, as quais, constituídas pela e na história, demonstram formas hegemônicas de representar e de olhar figuras em matemática (FLORES, 2007).

Em vista desse quadro, compreendemos a problematização como “um movimento de análise crítica pelo qual se procura ver como puderam ser construídas as diferentes soluções para um problema; mas também como essas diferentes soluções decorrem de uma forma específica de problematização” (FOUCAULT, 2006, p. 233 *apud* FLORES, 2016, p. 503).

Cabe-nos, por fim, perguntar sobre o que faz um sujeito – pesquisador – professor que assume um *ethos* problematizador? Isso nos remete ao exercício de um *ethos*, na formação docente, que busca antes questionar do que representar, antes a desconfiança do que a certeza, antes a compreensão do que o entendimento. Como nos ensina Foucault (2005, p. 351):

É preciso considerar a ontologia crítica de nós mesmos não certamente como uma teoria, uma doutrina, nem mesmo como um corpo permanente de saber que se acumula; é preciso concebê-la como uma atitude, um *êthos*, uma via filosófica em que a crítica do que somos é simultaneamente análise histórica dos limites que nos são colocados e prova de sua ultrapassagem possível.

Entretanto, o termo problematização, segundo Revel (2004, p. 82-83), implica em duas consequências:

Por um lado, o verdadeiro exercício crítico do pensamento se opõe à ideia de uma busca metódica da “solução”: a tarefa da filosofia não é resolver – incluindo substituição de uma solução por uma outra –, mas “problematizar”; não é reformar, mas instaurar uma distância crítica, fazer atuar o “afastamento”, reconhecer os problemas. [...] Por outro lado, esse esforço de problematização não é, em absoluto, um antirreformismo ou um pessimismo relativista: ao mesmo tempo, porque ele revela um real apego ao princípio segundo o qual o homem é um ser pensante – de fato, o termo “problematização” é particularmente utilizado no comentário que Foucault faz ao texto de Kant sobre a questão do Iluminismo – e porque, como ele mesmo o destaca, “o que tento fazer é a história das relações que o pensamento mantém com a verdade; a história do pensamento enquanto pensamento de verdade. Todos os que dizem que para mim a verdade não existe são espíritos simplistas”.

Portanto, nesta pesquisa, a ideia de problematização vincula-se à prática da filosofia que corresponde a uma ontologia da diferença, ou seja, ao reconhecimento da descontinuidade como fundamento do ser. É nesse contexto que trazemos o termo problematização como um olhar reflexivo sobre a naturalização discursiva, ao colocar em xeque imagens da arte para um grupo de futuros professores de matemática, tendo como ponto de referência a visualização e a visualidade, quando se quer ensinar matemática.

4 QUAL ARTE MOÇAMBICANA APARECE NA PESQUISA?

4.1 MOÇAMBIQUE: ALGUMAS LINHAS GERAIS

Antes de tecer sobre a arte moçambicana, primeiramente cabe situar o país em termos geográficos e político-administrativos. Moçambique, oficialmente República de Moçambique, situa-se na região Sudeste da África Austral, com uma superfície de 801.590 km², fazendo fronteira com seis países: ao sul e sudoeste, com a África do Sul e a Suazilândia; a oeste, com o Zimbábue; a noroeste, com a Zâmbia e o Malawi; ao norte, com a Tanzânia; e a leste, com o canal de Moçambique e o Oceano Índico. Foi uma colônia portuguesa no período de 1505 a 1975, tornando-se independente após a guerra de libertação nacional iniciada em 1964, que culminou com a proclamação da independência nacional em 25 de junho de 1975. Contudo, passado um ano de sua independência, em 1976 o país voltou a vivenciar uma guerra civil (a chamada Guerra dos 16 anos) entre a Frente de Libertação de Moçambique (FRELIMO) e a Resistência Nacional Moçambicana (RENAMO), que terminou com a assinatura do Acordo Geral de Paz em 04 de outubro de 1992, em Roma, na Itália.

No que concerne à divisão administrativa, Moçambique é constituída por 11 províncias (estados): na zona sul, localizam-se Maputo Cidade (capital do país), Maputo Província, Gaza e Inhambane; na região central, Sofala, Manica, Tete e Zambézia; e na zona norte, Nampula, Niassa e Cabo Delgado.

À semelhança de outros países africanos, Moçambique é plurilinguístico, cuja língua oficial de comunicação é a portuguesa, adotada após a independência em 1975, em meio a um universo de mais de trinta línguas dialetais nacionais, entre as quais: Macua (a mais falada, predominante no norte), Changana, Ronga, Sena, Ndau, Chuabo, Niyngue, entre outras. Na Província de Sofala (o local onde ocorreu a pesquisa de campo), as línguas predominantes são o Sena e o Ndau. A figura a seguir é ilustrativa nesse sentido.

Figura 3. Localização geográfica de Moçambique

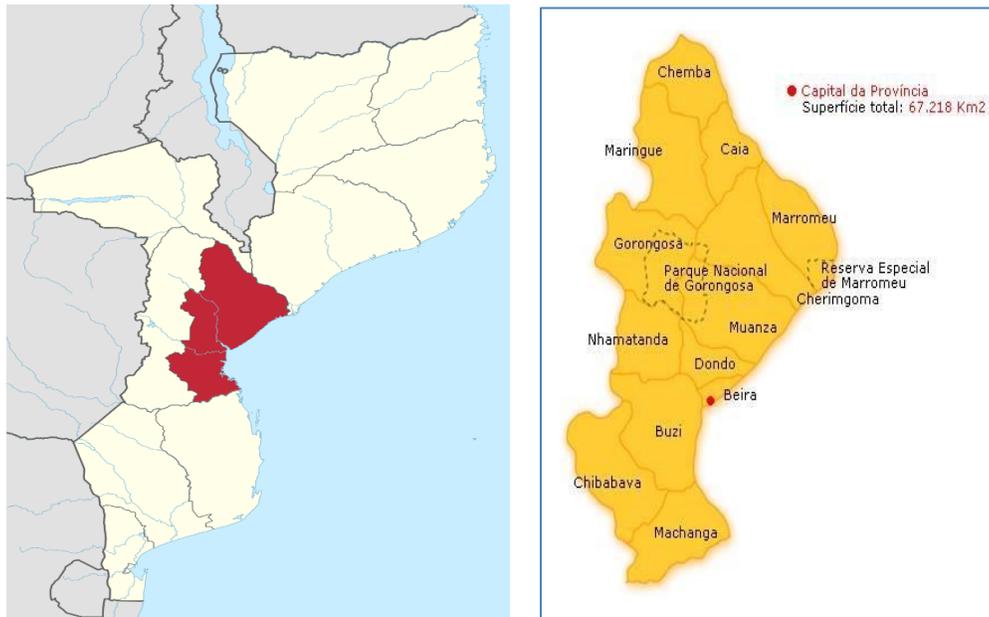


Fonte: <https://sopra-educacao.com>.

4.2 UNIVERSIDADE LICUNGO, EXTENSÃO DA BEIRA

A Universidade Licungo, Extensão da Beira, nosso campo de pesquisa, localiza-se na zona central de Moçambique, Província de Sofala, especificamente, na capital provincial da Beira, a segunda maior cidade do país, depois de Maputo, a capital do país. Sua sede localiza-se na Província da Zambézia, capital provincial de Quelimane.

Figura 4. Localização da Universidade Licungo, Extensão da Beira



Fonte: <https://www.novomilenio.inf.br>.

A Universidade Licungo, também conhecida como UniLicungo, “é uma pessoa coletiva de direito público, dotada de personalidade jurídica e goza de autonomia estatutária e regulamentar, científica, pedagógica, administrativa, financeira, patrimonial e disciplinar” (MOÇAMBIQUE, 2019, p. 189), aprovada pelo decreto ministerial nº 3, de 14 de fevereiro de 2019. Surgiu pela necessidade de reestruturar o ensino superior de Moçambique, de modo a dotar as universidades públicas de mecanismos de administração e gestão mais eficientes e capazes de responder de forma profícua à dinâmica atual do país, ao abrigo do disposto no nº 1 do artigo 15 da Lei nº 27/09, de 29 de setembro de 2009, Lei do Ensino superior. Tem como missão “formar técnicos superiores com qualidade de modo a que contribuam de forma criativa para o desenvolvimento econômico sociocultural e sustentável” (Ibidem).

Ao recuarmos antes de sua criação, a UniLicungo compreendia duas Delegações da Universidade Pedagógica de Moçambique (Universidade Pedagógica Delegação da Beira e a Delegação de Quelimane). A Universidade Pedagógica, que passou por várias mudanças, é a segunda instituição pública superior em Moçambique (depois da Universidade Eduardo Mondlane), surgida em 1985, e sediada primeiramente na capital (Maputo). Sua expansão teve início com a abertura da Delegação da Beira (UP-Beira) em 1990, e depois, para o restante do país, de modo que até 2010 todas as províncias já contavam com sua própria delegação. Ao longo dos anos, o principal objetivo da instituição foi a formação de “professores e quadros da educação que

possuam alto nível de competência e qualidade científica, técnica, pedagógica, didática e profissional” (FACULDADE DE CIÊNCIAS NATURAIS E MATEMÁTICA, 2009, p. 6). Já a partir de fevereiro de 2019, as delegações espalhadas pelo país fundiram e formaram cinco universidades independentes, nomeadamente: a Universidade Pedagógica de Moçambique (UPM) e a Universidade Save (UniSave), na zona sul; a Universidade Licungo (UniLicungo) e a Universidade Púnguè (UniPúnguè), na região central; e a Universidade Rovuma (UniRovuma), na zona norte.

Ademais, situar a Universidade Pedagógica nesta seção deve-se ao fato de que o grupo dos futuros professores envolvidos nesta pesquisa ainda pertence/pertencia ao currículo desenhado na então Universidade Pedagógica (o atual ainda está em processo de elaboração). O currículo que constava em vigor até a realização da pesquisa foi aprovado na 3ª Sessão do Conselho Universitário (CUP), em 2009. Entre as várias mudanças, destaca-se um “sistema de créditos que permita um maior número de opções aos estudantes; adequação do currículo às reformas em curso nos currículos do ensino secundário; uma formação em área, uma nuclear e outra complementar e adequação do currículo ao contexto das universidades da SADC” (FACULDADE DE CIÊNCIAS NATURAIS E MATEMÁTICA, 2009, p. 7).

Conforme frisamos, a Universidade Pedagógica ministra vários cursos pedagógicos de nível superior. Por isso, os currículos de matemática foram desenhados para atender a três componentes, constituídos por disciplinas: de formação pedagógica (ligadas à área da psicopedagogia), de formação geral/científica (ligadas às línguas e metodologias de investigação científica) e específicas (inclui as disciplinas de matemática vistas no ensino).

Deste modo, os participantes desta pesquisa são estudantes do curso de Licenciatura em Ensino de Matemática, que têm habilitação na área complementar de Física ou Informática. É considerado o principal curso, indicado como “Major”, cujo objetivo é formar professores que possam atuar no ensino secundário e médio, na disciplina de matemática. Já a formação complementar de habilitação, indicada como “Minor”, em Física, visa formar profissionais que possam atuar no ensino secundário geral do 1º Ciclo (ESG1), como no ensino técnico profissional. O curso dura 4 anos, com 8 semestres. A condição para ingressar nele é já ter cursado 12ª classes ou equivalentes, e ser aprovado no exame de admissão (constituído das disciplinas de Matemática e Física). A conclusão do curso ocorre mediante a realização de uma Monografia Científica (Trabalho de Culminação do Curso), cujo conteúdo e formato estão regulamentados. Em alguns

casos, é feita mediante a aplicação de um exame de conclusão, também regulamentado. Na atual configuração da UniLicungo, este curso está vinculado à Faculdade de Ciência e Tecnologia, na Extensão da Beira.

4. 3 SOBRE A ARTE MOÇAMBICANA: ALGUNS APONTAMENTOS

Após a apresentação, em linhas gerais, do local onde se desenvolveu a pesquisa, cabe ainda alguns apontamentos sobre a situação da arte moçambicana, em especial, a arte plástica ou a pintura. Vale ressaltar que o reconhecimento da arte moçambicana e a identidade artística do país são muito recentes.

Como pudemos observar, a colonização, as duas guerras (de libertação e a guerra civil) e as calamidades naturais foram marcos da história moçambicana, que tiveram efeitos negativos no desenvolvimento do país em todos os aspectos: econômico, político, educacional, social, científico e cultural, onde se insere a arte. Sobretudo, à época colonial (CÉSAIRE, 2017), que constituiu e formulou conhecimentos, culturas, tecnologias, imaginários e memórias, codificando-os em uma linguagem universal, além de produzir corpos como meros falantes e ouvintes. Depois disso, veio o mundo pós-colonial (incluindo Moçambique) e suas lutas para descodificar essa linguagem universal.

E conforme apresentado nas seções anteriores, cercar o termo arte em sua essência é uma tarefa difícil. Por isso, esclarecemos que, em meio à arte, o que pretendemos nesta pesquisa é problematizar nosso campo de atuação, a educação com matemática, propriamente, e nos apropriar da arte visual ou plástica de artistas moçambicanos. Dito isso, convém apresentar o panorama e os principais atravessamentos dessa área para a realidade moçambicana.

Iniciamos com a pesquisa sobre as *Artistas de Moçambique olhando para si próprios e para o mundo*, da historiadora de arte Costa (2018), que descreve a arte moderna e contemporânea de Moçambique e as diversas gerações de artistas, além de abordar também as técnicas utilizadas, os estilos, os conteúdos, os materiais, as tendências e as novas formas de arte adotadas por eles. Na história artística, sobretudo da arte plástica, entre os artistas da geração colonial encontra-se Malangatana (1936-2011). Desde a década de 1960 do século passado, ganhou projeção sobretudo fora do país, usando seus pincéis para combater o regime colonial fascista, através da exposição de sua arte com valores de cultura natural, que se opunha aos princípios da colonização. Após a independência até seus últimos dias, continuou a se manifestar contra a guerra civil, a pobreza e a

injustiça, assim como proporcionou alegria às pessoas através de sua mesma arte. Igualmente, foi ele que teve a coragem de romper com os ideais artísticos ocidentais, expondo em uma galeria colonial seu modelo africano, sendo “considerado um dos primeiros pintores de África, um pintor natural, autêntico, verdadeiro e sincero” (Ibidem, p. 30). Um dos exemplos é o quadro que relata a alegoria bíblica de Adão e Eva, cujos personagens fogem do habitual, já que estamos acostumados a vê-los brancos. Em sua obra, Eva é negra e de cabelos longos, enquanto Adão tem a perna esquerda mutilada.

Figura 5. “Adão e Eva em frente à Catedral de Lourenço Marques”,
de Malangatana, 1960



Fonte: Meigos (2018, p. 172).

Na lista de Malangatana, existiram outros artistas moçambicanos de sua época que lutaram contra os padrões clássicos ocidentais, no intuito de configurar suas raízes africanas, como: Bertina Lopes (1924-2012), Jacob Estêvão (1933-2008), Elias Estêvão (1937-1960?), Vasco Campira (1933-) e Shikhani (1934-2010). Foi essa geração que transferiu e transformou a arte do país à nova geração pós-colonial, momento em que surgiram outros expoentes, como: Roberto Chichorro (s/d),

Naguib Elias Abdula (1955-), Gemuce (1963-), Silva Dunduro (1964-), Walter Zand (1978-), entre outros. De acordo com Brito (2012), essas duas gerações são conhecidas como “as raízes” e “as folhas”, respectivamente.

A tese de Meigos (2018), *Dinâmicas das Artes Plásticas em Moçambique*, inserida na área da sociologia, visa dar conta da estruturação, disseminação e legitimação das artes plásticas em Moçambique, ao captar suas nuances e marcas estruturantes em duas épocas distintas, pós-colonial, 1975-1986 e 1987-2016. A divisão cronológica do período elaborada pelo autor leva em conta a história política, econômica e cultural de Moçambique após a independência. O primeiro período corresponde ao governo do primeiro presidente do país independente, Samora Machel, o que explica a designação de samorismo, enquanto que o segundo, posterior ao falecimento de Samora em 1986, se caracteriza pelo fato de Moçambique ter aderido aos programas de reestruturação econômica, com o beneplácito das instituições de Bretton Woods, do Fundo Monetário Internacional (FMI) e do Banco Mundial (BM). Esse reajustamento econômico é chamado pelo filósofo moçambicano Severino Ngoenha de “dolarcracia”. No estudo, Meigos conclui que as duas épocas são diametralmente opostas, sendo a primeira marcadamente ideológica e de traço coletivista, e a segunda particularmente monetária e de traço individualista, do tipo neoliberal.

Tanto para Costa (2018) quanto para Meigos (2018), a arte moçambicana, em especial, a plástica, destaca-se por retratar o cotidiano, a corporeidade, a zoomorfização¹⁴ e a efabulação¹⁵; por narrar o sofrimento, a escravatura, a colonização, a fome, as cheias, a depravação, o desejo de liberdade, a nudez, a volúpia, a beleza, a sexualidade, o erotismo, a ansiedade, até a complexa relação entre o tradicional e o moderno revelada nas crenças, práticas e assunções sociais quotidianas. E também, com maior ênfase ao corpo, particularmente o feminino, significando a procriação, a domesticidade, a natureza sexuada, a sensualidade, a voluptuosidade, o casamento, a família, etc. E o masculino, representando a virilidade, o fálico, a dominação e, logo, a supremacia do heterossexual, isto é, “do normativo”, por oposição ao homossexual. A corporeidade humana é um fenômeno social e cultural por excelência.

Outra pesquisa que visibiliza a arte moçambicana a partir do Brasil é a de Brito (2012), que investigou o Movimento de Arte Contemporânea de Moçambique (MUVART), no período

¹⁴ “Atribuição de qualidades, ações ou sentimentos humanos a seres inanimados ou irracionais, animismo, personificação que, aliás, é comum nas crenças locais” (MEIGOS, 2018, p. 125).

¹⁵ “Transmigração da tradição de oralidade vigente, as estórias, os fantasmas, os espíritos (djines da escultura maconde) e todo um imaginário surrealista” (Ibidem).

compreendido entre 2004 e 2010, especificamente na capital Maputo. Uma das atividades desenvolvidas pelo grupo é a Bienal Expo-Arte Contemporânea, pontuada nas edições de 2004, 2006, 2008 e 2010. O estudo de Brito concluiu que ainda existe uma produção autoral intrinsecamente identificada com os ideais colonizadores, em detrimento de uma produção conectada às comunidades originárias, algo que se transfere às gerações seguintes.

Como podemos observar, os estudos que problematizam a arte contemporânea moçambicana indicam duas perspectivas: a perspectiva da teoria social, que defende que as relações sociais sejam aprendidas a partir de um quadro estético, uma vez que as tensões do mundo moderno se configuram em um modo estético; pressupõe uma experiência subjetiva de que a arte se constitui e contrapõe a estrutura objetiva; e a perspectiva da teoria integrada, que se caracteriza pelo interesse individualista e que busca compreender o mundo através de experiências culturais no meio onde se vive.

4.4 QUAL ARTE APARECE NA PESQUISA?

Durante a caminhada para a elaboração do objeto de pesquisa, vários encontros foram realizados com a orientadora e coorientadora da tese. O objeto bruto da pesquisa já estava definido, isto é, “trabalhar a relação Arte, Matemática e Educação”. O passo seguinte foi decidir quais obras deveriam fazer parte do estudo. Dentre as várias possibilidades que surgiram, decidimos, como já é sabido, trabalhar com artistas moçambicanos, uma vez que a pesquisa é feita por um moçambicano. De imediato, pensamos que a arte local (neste caso, a nacional) poderia ser potencialmente interessante, sobretudo no que diz respeito à força do olhar moçambicano. E aqui é preciso fazer um breve comentário. Não seria isso, justamente, o fato de valorizar, de dar voz e vez à arte africana, de trazer a arte de Moçambique para a sala de aula de matemática, e não artistas europeus renomados, uma atitude decolonial na escola? E isso, no entendimento de que a colonialidade se trata de uma “lógica subjacente da fundação e do desdobramento da civilização ocidental desde o Renascimento até hoje” (MIGNOLO, 2017, p. 2). Uma lógica que imprime um padrão de poder nos mais variados povos, que emerge como resultado do colonialismo territorial e político moderno, mas em sua tríplice dimensão: a do poder, do saber e do ser (Ibidem, 2017). Logo, é possível definir a decolonialidade como a busca por atitudes que escapam da visão eurocêntrica em relação aos saberes, à vida e aos povos.

Ao assumirmos essa orientação, realizamos, por fim, a curadoria¹⁶ das obras dos artistas moçambicanos, considerando o olhar do pesquisador voltado à educação matemática, já que a pesquisa assume um compromisso com a educação matemática em Moçambique.

É preciso salientar novamente que, dentro da arte, nosso interesse se restringe à pintura moçambicana. Por isso, a primeira tarefa foi buscar imagens de arte, quando então surgiram muitos questionamentos: Quais imagens devem fazer parte? Como será a sua seleção? E ao não dispormos de informações suficientes sobre a arte moçambicana, onde poderíamos encontrá-las? Essas questões, entre outras, foram vindas à tona no momento. O único artista plástico moçambicano que lembrávamos pelo nome era o Malangatana, já mencionado. Aliás, o subsídio teórico apresentado anteriormente sobre a arte moçambicana foi elaborado após a seleção das imagens. Então, a dúvida se coloca: como apareceram as imagens que fazem parte da pesquisa?

A primeira ideia foi a de buscar informações com um conhecido formado na área, um professor de Educação Visual que atuava em uma escola de educação básica, na cidade da Beira. Em contato via WhatsApp, lhe expus minha inquietação, que era a de encontrar algum acervo oficial que contivesse detalhes sobre a pintura moçambicana. E isso não foi possível, pois meu interlocutor desconhecia a existência de acervos ou sites oficiais. O que me sugeriu foi realizar buscas na internet com os seguintes descritores: “arte plástica moçambicana” ou “artistas plásticos moçambicanos”; em outros casos, por meio do nome de diversos artistas plásticos do país, cuja lista disponibilizou, contendo não só pintores do conhecimento dele, mas de diferentes regiões de Moçambique.

Então, foi essa a estratégia utilizada para a seleção das obras que fizeram parte das oficinas. Em todas consta a respectiva fonte onde foram acessadas. Porém, em se tratando de sites não oficiais, a permanência dessas imagens não é garantida *a posteriori*. Com a busca, no entanto, muitas imagens artísticas apareceram, fazendo surgir outras questões: Qual imagem escolher? Sobre qual olhar a seleção deve ser feita? Nesse instante, ao vislumbrar as imagens, do outro lado estava a matemática em mim, e não via relação alguma. Aliás, eu já tinha lido algumas pesquisas para me familiarizar com a relação entre a arte e a matemática e a partir dela, então, perceber como são operadas as perspectivas da visualização e da visualidade, mas, à primeira vista, nada encontrava.

¹⁶ O curador aqui é entendido como o mediador que “seleciona e escolhe suas imagens entre as suas ‘gavetas de guardados’ como um *‘bricoleur’* que trabalha com os meios disponíveis e como um proponente que inventa e reinventa potencializando experiências estéticas” (MARTINS, 2006, p. 1).

Junto da orientadora e da coorientadora, ao lhes apresentar minhas primeiras impressões acerca da pesquisa, me sugeriram elaborar um ensaio na forma de exercício com os integrantes do GECEM. E uma vez feito o pedido, este foi aceito por todos. A atividade intitulada “Um exercício de pensar (sobre matemática ou educação matemática) com imagens moçambicanas”, consistiu em trabalhar com onze (11) imagens. Primeiramente, os envolvidos deveriam comentar os termos e as perspectivas de visualização e visualidade em educação matemática. Em seguida, relacionar cada imagem com a visualização ou a visualidade. O dispositivo provocador foi constituído pelos seguintes questionamentos: 1) O que, após olhar a imagem, identifico de matemática, conceito matemático, símbolo matemático? (conceito matemático); e 2) Sobre o que de matemática esta imagem faz pensar? (algo que ela tocou, que provocou ao olhar para ela, ou que está fora dela, em meio ao pensamento entre você e a imagem). A elaboração desse exercício partiu da análise feita por Samain (2012, p. 22), que afirma que “toda imagem nos oferece algo para pensar: ora um pedaço de real para roer, ora uma faísca de imaginação para sonhar”.

O trabalho realizado pelo GECEM possibilitou a reelaboração das questões que foram posteriormente desenvolvidas em campo. Foi por intermédio desse exercício que decidimos quais imagens manter e quais retirar, sendo que, na proposta final, selecionamos doze imagens, que apresentamos na sequência. Isso não significou, entretanto, uma análise a priori para prever e controlar a posteriori o conhecimento e a experiência em si, mas antes fazer disso tudo um lugar e tempo para também experimentar com um grupo de pessoas o pensar sobre matemática com as imagens da arte moçambicana. Certamente, com essa experiência, pode-se modificar o que já se tinha como proposto como oficina, excluir e selecionar as imagens que mais nos pareceram potentes para suscitar a experiência, criando a proposta que seria levado ao grupo de estudantes moçambicanos.

Salientamos que fazem parte das obras selecionadas seis (06) artistas moçambicanos. Como dito, a escolha das imagens seguiu uma decisão, primeiramente do grupo, e depois, da orientação. A ideia foi escolher obras que, primeiro, nos fizessem pensar, que instigassem nosso olhar não só pela visualização, mas também pela visualidade, e segundo, pela potência em dar vazão ao nosso objetivo em meio a tantas imagens, igualmente significativas. As imagens escolhidas são autorretratos, efabulação, zoomorfização, rostos humanos, geometrização e cenários do cotidiano representados por corpos, sobretudo o feminino.

Os seis (06) artistas selecionados são: Naguib Elias Abdala, João Tivane, Victor Souza, Silva Dunduro, Pedro Jeremias Tembe (Dito) e Ernesto Shikhani. Todos merecem visibilidade nesta pesquisa, pois fazem parte dela, já que suas obras possibilitaram o desenvolvimento das oficinas. Para tal, apresentamos, em linhas gerais, quem foi ou quem é o artista, e quais de suas obras foram escolhidas. A ordem da apresentação não tem qualquer relevância.

Naguib Elias Abdula

Naguib Elias Abdula nasceu às margens do rio Zambeze, em Tete, em 1955. Em sua província natal, frequentou o Colégio de São José de Tete. Após finalizar o ensino técnico, cursou Construção Civil em Maputo. Deu sequência aos estudos na Escola Superior de Belas Artes de Lisboa, em Portugal, tendo feito estágios em Serigrafia Artística, na Universidade da Cidade de Cabo, na África do Sul, Conservação e Restauro de obras de arte, no Kunst Museum, em Colônia, na Alemanha, e no Departamento de Artes Visuais e Cênicas, da Universidade de Northumbria, na Inglaterra.

Faz parte da geração de artistas solidários envolvidos com as causas sociais de Moçambique. Participou de diversos movimentos humanitários, sendo membro fundador da FDC (Fundação para o Desenvolvimento da Comunidade), da ASEM (Associação em prol das crianças moçambicanas), do Movimento dos Artistas contra a Pobreza, do PNUD (Programa das Nações Unidas para o Desenvolvimento) e do 1 Artista 1 Gesto (Humanização dos Hospitais). É ainda fundador e proprietário do Espaço Artístico - Espaço Literário e sócio honorário do Aeroclube de Moçambique (MEIGOS, 2018), onde oferece anualmente trabalhos caricaturais sobre aeronáutica. Em 1998, foi condecorado com a ordem de mérito pelo ex-presidente português Jorge Sampaio. Em 2006, foi professor convidado da Universidade de São Paulo, Brasil.

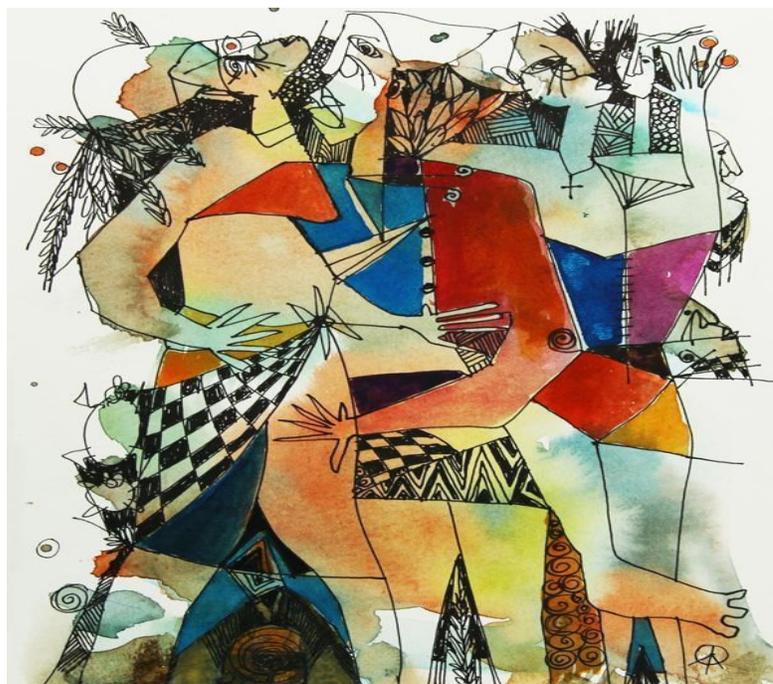
Do artista, selecionamos três obras: duas da série intitulada “O Caminho da Paz”, de 2016, e “Ideias Abstratismo”, de 2017.

Figura 6. “O Caminho da Paz”, de Naguib, 2016



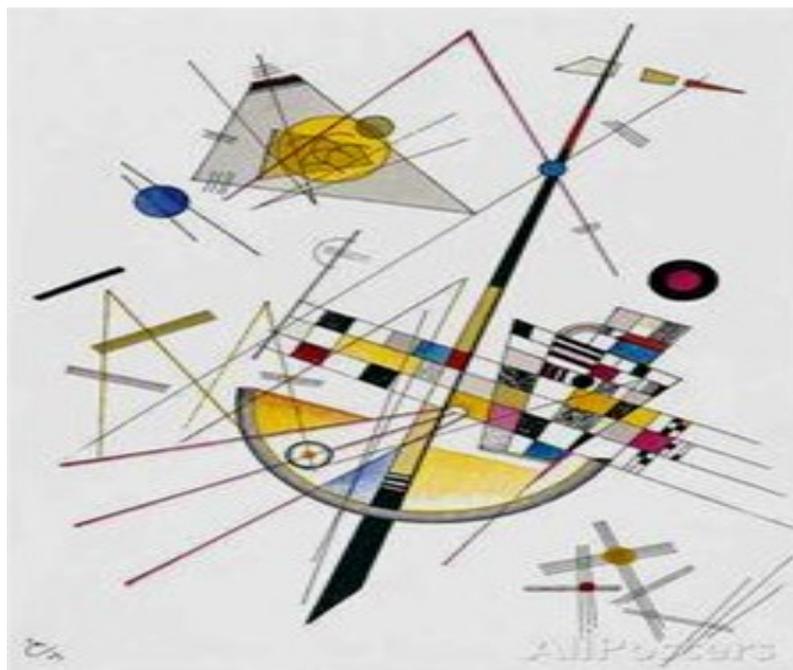
Fonte: <https://suemtravels.com>.

Figura 7. “O Caminho da Paz”, de Naguib, 2016



Fonte: <https://fflc.org.mz>.

Figura 8. “Ideias Abstratismo”, de Naguib, 2017



Fonte: <https://br.pinterest.com>.

Dito

Pedro Jeremias Tembe, o Dito, nasceu em Maputo, em 21 de novembro de 1960. Frequentou a Escola Comercial de Maputo e cursou pintura e desenho na antiga Alemanha Oriental. Expõe individualmente desde 1983, sendo membro do Núcleo de Arte. Participou de diversas exposições coletivas e *workshops* de arte desde 1979. É conhecido por sua pintura abstrata, usando óleo e acrílico sobre tela e desenho em papel, e por pintar figuras femininas avantajadas. Vive e trabalha em Maputo.

Do artista, selecionamos a obra: “Esperança”, de 2017.

Figura 9. “Esperança”, de Dito, 2007



Fonte: Meigos (2018, p. 142).

Victor Sousa

Victor Sousa (1952-2017) nasceu em Maputo. Frequentou cursos de Desenho Analítico e Publicitário, Desenho Mecânico, Desenho e Pintura e Cerâmica e Gravura. Estagiou no *atelier* de António Inverno (Pintura e Serigrafia). Foi professor de Arte na Escola de Artes Visuais, em Maputo.

Faz uso de várias modalidades para dar expressão à sua criatividade: gravura, pintura, desenho e cerâmica. A partir de 1979, passou a participar de exposições coletivas dentro e fora do país. Em 1982, fez sua primeira exposição individual de gravura e pintura, no Núcleo de Arte, em Maputo. Suas obras encontram-se expostas no Museu Nacional de Arte e em coleções privadas, nacionais e estrangeiras.

Do artista, selecionamos uma obra “sem título” e não datada.

Figura 10. Sem título, de Victor Sousa, (s/d)



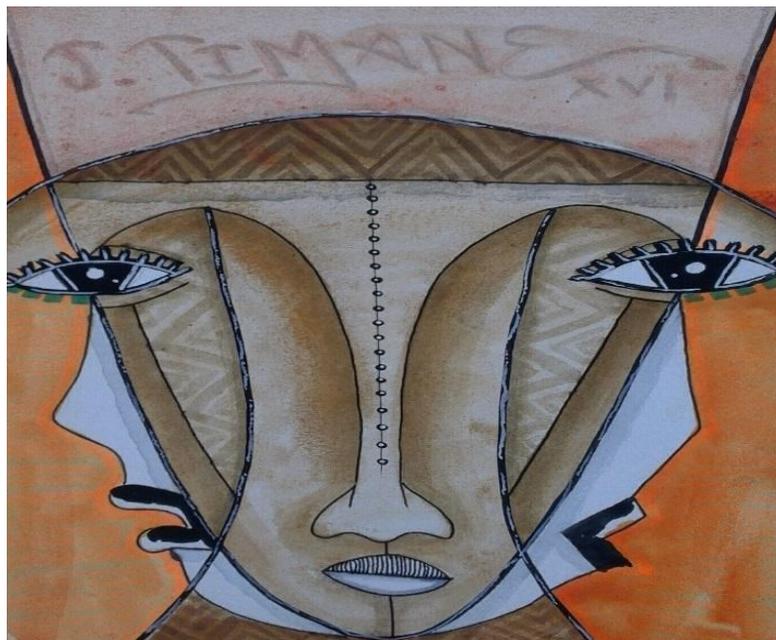
Fonte: <http://www.kulungwana.org.mz>

João Tivane

João Tivane, nascido em Maputo, é um jovem promissor no mundo das Artes Plásticas. Frequentou a Escola Nacional de Artes Visuais em Maputo e ensina pintura artística às crianças do Bairro do Aeroporto, inspirado pelos ideais do grande mestre Malangatana. Participou de várias exposições coletivas, tendo já realizado três exposições individuais de pintura.

Do artista, selecionamos três obras sem título e não datadas.

Figura 11. Sem título, de João Tivane, (s/d)



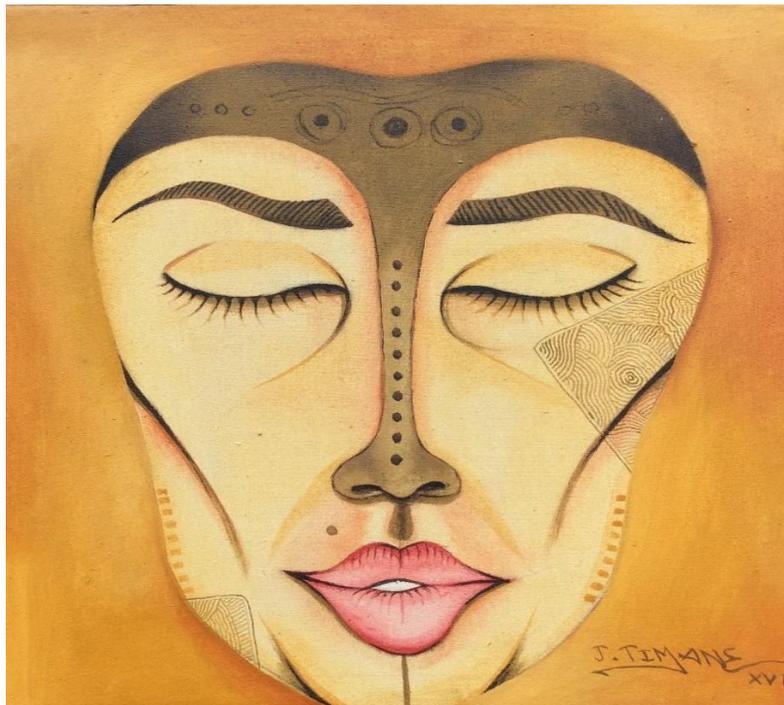
Fonte: <https://br.pinterest.com>.

Figura 12. Sem Título, de João Tivane, (s/d)



Fonte: <https://br.pinterest.com>.

Figura 13. Sem título, de João Tivane, (s/d)



Fonte: <https://br.pinterest.com>.

Silva Dundero

Silva Dundero, nasceu em Búzi, na província de Sofala, em 25 de fevereiro de 1964. Licenciado em Geografia pela então Universidade Pedagógica, formado em Artes Gráficas pela Escola Nacional de Artes Visuais, de Maputo, é mestre em Bens Culturais e Projetos Sociais pela Fundação Getúlio Vargas, no Brasil. Iniciou sua carreira artística em 1987, tendo sido professor de desenho e pintura na Casa de Cultura da Beira, instituição que dirigiu entre 1995 e 2003. Durante esse período, impulsionou o movimento cultural da cidade, fundando o núcleo de Artes Plásticas da Beira e a Associação Cultural “Casa do Artista”. Em 1996, foi eleito a Personalidade Cultural do Ano, por iniciativa do *Diário de Moçambique*. Foi ministro da Cultura e Turismo de Moçambique, de 2015 a 2019. Atualmente é investigador Principal, Escalão 1, no Instituto de Investigação Sócio Cultural - ARPAC Central, em Maputo.

Do artista, selecionamos duas obras: “Diário de um Sociólogo” e “Vendedoras em Pembo”, não datadas.

Figura 14. “Diário de um Sociólogo”, de Silva Dundero, (s/d)



Fonte: Google Imagens.

Figura 15. “Vendedoras em Pemba”, de Silva Dundero, (s/d)



Fonte: Google Imagens.

Shikhani

Ernesto Shikhani (1934-2010), nasceu na região de Muvesha, distrito de Marracuene. Filho de camponeses, foi pastor até os 16 anos. Começou a se dedicar à escultura a partir de 1960, no Núcleo de Arte, tendo como mestre o escultor português Lobo Fernandes. Em 1963 tornou-se assistente do professor Silva Pinto, escultor na Escola Industrial Mouzinho, de Albuquerque.

Do artista, selecionamos duas obras sem título, datadas, respectivamente, de 1979 e 2003.

Figura 16. Sem título. Shikhani, 1979.



Fonte: <https://docplayer.com.br>.

Figura 17. Sem título. Shikhani, 2003



Fonte: <https://pervegaleria.eu>

5 AS OFICINAS

5.1 PLANEJANDO AS OFICINAS

Apresentar o planejamento da pesquisa tem sido uma tarefa difícil, ou quase impossível, pois, “como começar pelo início, se as coisas acontecem antes de acontecer?” (Clarice Lispector, em *A hora da estrela*). Percebemos que o planejamento da pesquisa acontece antes daquilo que pretendemos apresentar em linhas escritas, pois a pesquisa entendida como um processo perpassa o antes e o depois dos quatro anos necessários para o doutorado. E isso não impede que visualizemos algumas marcas, dentre as tantas vividas nesse percurso, que compõem esta tese.

Desde o princípio de sua escritura até a seleção das imagens presentes no capítulo anterior, ocorreram muitos encontros, primeiramente, com a orientadora, e depois, com o GECEM, que se reunia quinzenalmente. Não só na orientação, mas também nos encontros com o grupo, houve discussões que produziram dissensos e por vezes consensos, o que permitiu a reflexão para a elaboração das oficinas, posteriormente aplicadas em campo, em Moçambique.

Antes de adentrarmos a tarefa de campo, cabe esclarecer, resumidamente, o que entendemos por “oficina”. Como é sabido, o termo remete a vários significados, a depender do sentido exigido: por exemplo, no dicionário, pode se tratar de um lugar onde se elabora, fábrica ou conserta algo; ou então, um *workshop*, um laboratório; ou ainda, um lugar onde são consertados os veículos automotores, entre outros. Ao afinarmos o entendimento para o âmbito educacional, é comum que utilizemos o nome de oficinas pedagógicas, o que carece de delimitação, já que ainda remete a um lugar onde se elabora, fabrica e constrói algo. Porém, neste contexto, vejamos a definição oferecida por Vieira e Volquind:

[...] uma forma de ensinar e aprender, mediante a realização de algo feito coletivamente. [...]. Um espaço-tempo complexo, cujos participantes são atores e sujeitos, produzindo modos de interação capazes de superar a aplicação acrítica de teoria ou a prática pela prática, destituída de fundamentos teóricos. De tal maneira, a organização das oficinas é capaz de produzir experiências que permitam a integração teoria-prática e fomenta o desenvolvimento da autonomia docente contribuindo para a geração de conhecimento a partir da cumplicidade entre professores, alunos e recurso institucional (VIEIRA; VOLQUIND, 2002, p. 11 & 55 *apud* MUALACA, 2022, p. 79).

Este olhar e entendimento acerca das oficinas proposto pelos autores, aproxima-se do que propõe o GECEM. Entretanto, existe certo distanciamento, pois, ao imbricar matemática e arte, as

oficinas não são lugares pré-concebidos ou controlados, embora haja um roteiro que compreende “um movimento de preparações, estudos, criações, sensibilizações, produções, artistagens, para encontrar a brecha do espaço e do tempo de experimentação da matemática com a arte” (KERSCHER-FRANCO, 2022, p. 71). E nelas, cabe notar, não existe um padrão protocolar normalizado antecipadamente. As oficinas, no entendimento do GECEM (e também desta pesquisa), é um “espaço onde se pode exercer algo, um ofício, um exercício, uma atividade. A oficina é um lugar onde se pode inventar e produzir alguma coisa com alguém. Um local de encontros que provocam agenciamentos coletivos” (KERSCHER, 2018, p. 74). É por causa disso que, ao elaborarmos as oficinas de arte e matemática para serem aplicadas junto aos futuros professores da disciplina em Moçambique, não pretendemos consertar a arte ou a matemática, ou então, sua interligação com o grupo, mas entender que tipo de pensamento essa relação pode provocar, sobretudo se for matemático.

À continuação, apresentamos o processo de formalidade, que engloba uma trajetória rizomática, e a pesquisa de campo, ocorrida entre março e maio de 2021, em Moçambique. Uma vez na Universidade Licungo, fez-se o pedido formal para atuar na instituição, analisado pela Faculdade de Ciências e Tecnologia e pela direção do curso de Licenciatura em Ensino de Matemática. Após a aprovação da proposta, iniciamos a pesquisa. Entretanto, devido à pandemia da Covid-19, que ainda apresentava riscos em 2021, no momento do pedido as aulas presenciais ainda estavam suspensas, tendo sido necessário aguardar sua retomada. Enquanto esperávamos o retorno às aulas presenciais, seguíamos em contato com o diretor do curso de Matemática para identificar o grupo participante das oficinas.

E acabamos por selecionar um grupo de estudantes de uma turma de 4º ano (finalistas do curso) que, de acordo com o diretor do curso, tratava-se do grupo ideal. Isso porque, uma vez retomadas as aulas presenciais, os estudantes dessa turma viriam à universidade apenas para frequentar os estágios pedagógicos/supervisionados, ao passo que sequer seria possível alocar os demais estudantes, visto que, antes da interrupção forçada, as aulas já decorriam em blocos de disciplinas, e continuariam assim mesmo após o retorno e sob pressão.

Em um comunicado presidencial¹⁷, proferido pelo então presidente da República de Moçambique, acerca do estado de calamidade causado pela pandemia, anunciou-se a retomada das

¹⁷ Comunicado do Presidente da República de Moçambique à Nação sobre a situação da Pandemia do Coronavírus. Maputo, 5 de março de 2021. Disponível em: <https://www.misau.gov.mz/index.php/estado-de-calamidade-publica>. Acesso em: 20 dez. 2021

aulas presenciais nos estabelecimentos de ensino superior, desde que estivessem em condições para seu retorno. Já as aulas da Universidade Licungo foram retomadas ao final do mês de abril de 2021, embora planejadas em Blocos e faseadas.

A proposta de realizarmos as oficinas no intervalo de março a maio foi alterada apenas para o mês de maio, embora tivéssemos planejado previamente que ocorreriam de forma quinzenal, passando a ser semanais. O primeiro encontro com os participantes foi para assinar o Termo de Consentimento Livre e Esclarecido, que aconteceu em 30 de abril de 2021. Nele, acordamos que a primeira oficina teria início em 06 de maio de 2021.

As atividades das oficinas transcorreram em uma sala do Laboratório de Matemática, que também funciona como sala de aula para o próprio curso. O plano inicial previa catorze (14) estudantes inscritos. Porém, participaram oito (8) deles nas primeiras duas oficinas, e seis (6), na terceira e na quarta. Nas apresentações, traremos as contribuições dessas individualidades.

Cada oficina tinha uma duração máxima de 3 horas para permitir que os participantes tomassem os transportes a tempo e voltassem às suas casas mais cedo. Cabe salientar que a situação dos transportes públicos coletivos e semicoletivos (chamados de “chapa 100”), na cidade da Beira e em outras localidades, ainda é um problema grave, que obriga os cidadãos a percorrerem muitas distâncias a pé até chegarem às suas residências. A situação tende a agravar-se ao cair da tarde. Essa problemática era reportada pelos participantes para justificar o tempo de atraso para chegar à instituição, e uma forma de alertar o pesquisador para que fossem liberados mais cedo. Por essa razão, as atividades foram planejadas para ocorrer no intervalo da tarde, entre as 13h e 16h. A primeira ocorreu em uma quinta-feira, e as demais, nas sextas-feiras. Algumas vezes, íamos até às 16h30min, dependendo da hora de entrada e das atividades programadas.

Desta informação preliminar, foram planejadas quatro oficinas, sendo que, nas três primeiras, as discussões eram incitadas com imagens de artistas moçambicanos. A ideia era exercitar uma postura problematizadora na formação desses estudantes, futuros professores, e expandir como uma possível metodologia de ensinar matemática nas escolas do país, relacionando arte e matemática. Como estratégia metodológica, decidimos dividi-las em dois momentos: no primeiro, exploraríamos as imagens, e no segundo, debateríamos ou realizaríamos alguma atividade de produção, sendo que, na última oficina, discutiríamos as perspectivas da visualização e visualidade e a socialização do estudo, além de ouvir as considerações finais dos participantes.

Nas oficinas, com o uso das imagens, algumas questões serviram como molas propulsoras para fazer o grupo pensar sobre a arte e a matemática, o ensino e a aprendizagem, a obra de arte local e o ensino. Assim, tínhamos algumas questões que nortearam as oficinas: 1) O que, após olhar a imagem, identifico de matemática, conceito matemático, símbolo matemático?; e 2) Sobre o que de matemática esta imagem faz pensar? Essas questões não foram colocadas diretamente aos participantes, mas nortearam o desenvolvimento da pesquisa no contexto escolar.

Já as imagens eram disponibilizadas de duas maneiras: projetadas e em réplicas, pequenas e coloridas, entregues aos participantes. E junto com as imagens, uma folha com perguntas para que respondessem por escrito e depois verbalmente, tais como: Essas imagens provocam/despertam/sugerem algo para você? Se sim, o quê? Há algo de matemática que as imagens fazem pensar? Se sim, explique. Se você fosse desafiado a levar essas imagens para uma aula de matemática, em qualquer turma, o que faria com elas? Qual a sua primeira impressão ao olhá-las? Elas nos transmitem alguma mensagem? Que mensagem poderia ser? O que a matemática tem a ver com o corpo? E com a beleza? Para além do que eu vejo, o que posso pensar com a matemática a partir dessas imagens? Você identificou nas oficinas algum sentido para os termos visualização e visualidade em matemática? Quais modos podemos relacionar a matemática com a arte para ensinar matemática? E quais sugestões de atividades você poderia propor com o uso da matemática e da arte, aos alunos em sala de aula, usando a perspectiva da visualização e visualidade? Cabe ressaltar que, como dito acima, tais perguntas tinham a intenção de servirem como molas propulsoras, uma forma de provocar o pensamento, dar a pensar, que é uma das tarefas de um cartógrafo, colocar questionamentos provocar intensidades, fluxos, interações e singularidades entre os elementos e sujeitos.

Tais perguntas foram distribuídas ao longo das quatro oficinas, num movimento de repetição, do mesmo, de voltar a pensar sobre aquilo que se provocava, e embora nosso roteiro não fosse rígido ou estático, o exercício de pensar com as imagens junto às perguntas que se colocava, se constituía como um modo de acessar à experiência. Se pensarmos nesse conjunto de perguntas como um roteiro de entrevista, por exemplo, podemos estabelecer o lugar delas junto a cartografia, visto que “a entrevista na cartografia não vis exclusivamente à informação, isto é, ao conteúdo do dito, e sim ao acesso à experiência em suas duas dimensões, de forma e de forças, de modo que a fala seja acompanhada como emergência na/da experiência, e não como representação” (TEDESCO; SADE; CALIMAN, 2016, p. 97).

Para fins de apresentação de parte do roteiro das oficinas que se tinha em mãos, apresentamos o quadro 2 a seguir. Nele, se tinha alguns pontos ligados, também, ao que se pensava emergir de matemática com as imagens.

Quadro 1. Distribuição das oficinas

Oficina	Questões matemática emergentes
Oficina 1: Olho, boca, nariz	Simetria e proporção: reflexão, rotação, translação e ideias de pensamento matemático.
Oficina 2: Formas e abstrações	Identificação de figuras geométricas planas e espaciais. Ex: círculos, triângulos, quadriláteros, pirâmides e cubos. Ideias de pensamento matemático.
Oficina 3: Corpo e beleza	Conceito de volume. Ideias de pensamento matemático.
O que vê e o que pensa	Visualização e visualidade no ensino da matemática.

Fonte: elaborado pelo autor.

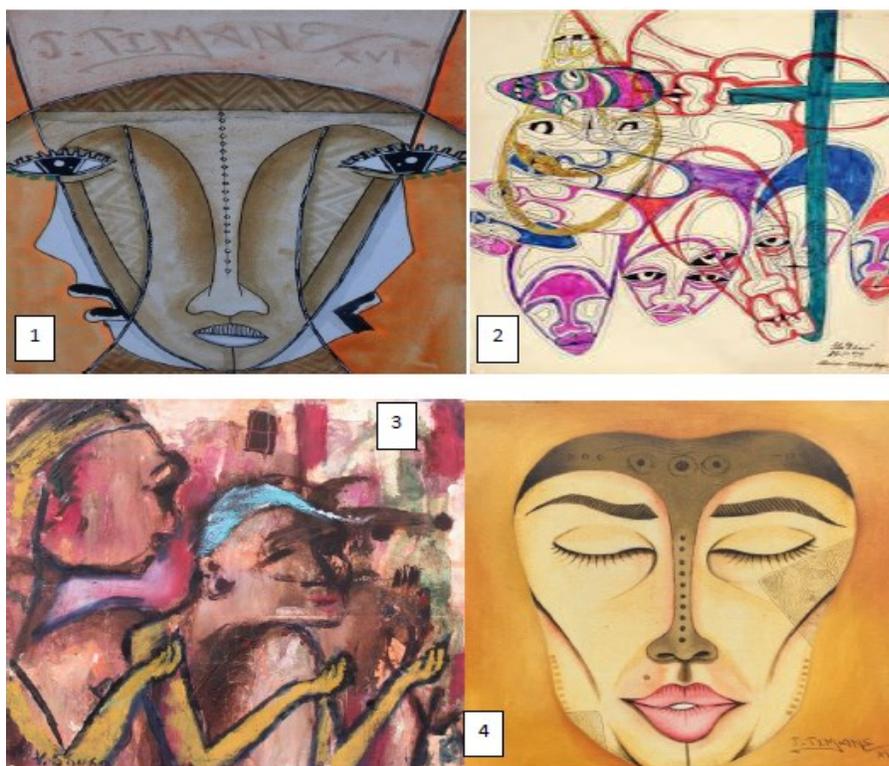
Essa relação entre as oficinas e os conceitos matemáticos não tinha, de antemão, a intenção de que a partir delas se pretendia falar e ensinar tais e tais conteúdos, mas que com elas poder compor um plano comum, ou seja, aquilo que, “na experiência, é vivido como pertencimento de qualquer um ao coletivo.” (KASTRUP; PASSOS, 2016, p. 21). Num grupo de estudantes-licenciados de matemática, certamente, “partilhamos um domínio comum do qual fazemos parte em função do modo como juntos habitamos um território” (KASTRUP, PASSOS, 2016, p. 22).

As informações que constam no capítulo a seguir, conforme apresentadas na seção três, são dos encontros e desencontros que caracterizaram as quatro tardes com os futuros professores licenciados de matemática em Moçambique. E foram trazidas para o texto a partir do diário de bordo e das anotações de campo feitas pelo pesquisador a partir da vivência no grupo, e das anotações dos participantes em papel e das gravações que foram transcritas e corrigidas em casos necessários. E assim ocorreram:

Oficina 1. Dia 06.05.2021

A primeira oficina, intitulada “Olho, boca, nariz”, teve a duração de 3h. Nela partimos de quatro imagens de arte (o número de imagens manteve-se nas primeiras três oficinas) representadas pelo rosto humano, conforme sugere o título. A escolha delas, além de suscitar um olhar problematizador que refletisse a formação dos estudantes, se deu pensando na visualização de alguns conceitos matemáticos, incluindo simetria (reflexão, rotação e translação) e proporção, por exemplo. No segundo momento, debatemos sobre a formação e o ensino curricular dos conteúdos matemáticos em sala de aula.

Figura 18. Imagens da primeira oficina



Fonte: arquivo de pesquisa.

Oficina 2. Dia 14.05.2021

Intitulada “Formas e abstrações”, a segunda oficina também teve a duração de 3h. Nela foram utilizadas quatro imagens que problematizavam o olhar geometrizado dos estudantes. Ou seja, pensamos na possibilidade da emergência de figuras geométricas planas ou espaciais, tais como: círculos, triângulos, quadriláteros e pirâmides. No segundo momento, aplicamos um exercício para que os participantes problematizassem alguma situação em aula. Nessa atividade, os participantes, reunidos em pares, deveriam desenhar ou esboçar alguma situação artística para a sala de aula que problematizasse a própria aula de matemática.

Figura 19. Imagens da segunda oficina

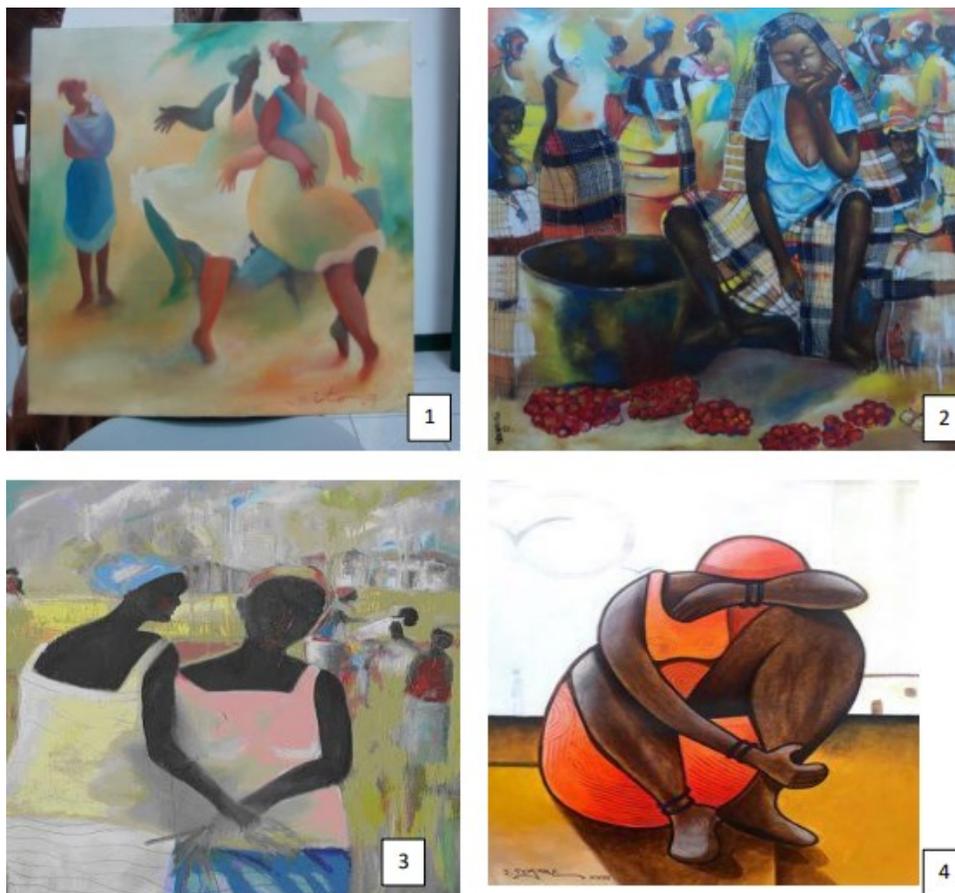


Fonte: arquivo de pesquisa.

Oficina 3. Dia 21.05.2021

Com o título “Corpo e beleza”, iniciamos a terceira oficina. Nela apresentamos quatro imagens, no intuito de provocar os participantes a problematizarem discursos que atravessam a matemática, tais como: o volume, a proporção, a simetria e os padrões de beleza. O segundo momento foi reservado para a criação de objetos em 3D, com a duração de 3h.

Figura 20. Imagens da terceira oficina



Fonte: arquivo de pesquisa.

Oficina 4. Dia 28.05.2021

E por fim, na quarta oficina, intitulada “O que é e o que vê”, analisamos os efeitos causados pelas primeiras três oficinas que buscaram relacionar a matemática às obras de arte. Iniciamos com a escolha individual das imagens que mais chamaram a atenção dos participantes, que deveriam escolher e comentar uma ou duas delas, dentre as doze apresentadas ao longo das oficinas. Depois, seguimos com a explicitação das perspectivas (visualização e visualidade) voltadas ao ensino de Matemática, no contexto moçambicano. Após a discussão, como um momento final, disponibilizamos aos participantes um questionário contendo cinco perguntas abertas para avaliação geral, como: O que vocês aprenderam dessas oficinas? O que vocês gostaram ou não gostaram? Vocês consideram que um trabalho nessa perspectiva faz sentido e pode ser aplicado em sala de aula? Isso poderia ser um tipo de metodologia para relacionar a matemática e a arte em sala de aula?¹⁸ Se sim, como? E por quê? Quais sugestões de atividades você poderia propor com o uso da matemática e da arte, aos alunos em sala de aula, usando a perspectiva da visualização e visualidade?

¹⁸ Não está em jogo aqui uma proposição de uma metodologia de ensino, mas está na ordem de lançar convites para pensar e problematizar a potência da relação da arte com a matemática na sala de aula e na formação docente.

6 CARTOGRAFIA DAS OFICINAS

6.1 OFICINA 1: OLHO, BOCA, NARIZ

6.1.1 Primeiro momento da oficina 1

6.1.1.1 *Diário de Bordo (DB1)*¹⁹

Dia 06 de maio de 2021, em uma quinta-feira, com o céu claro e a beleza da Beira transparecendo nas ruas, aconteceu a primeira oficina programada no dia 30 de abril (dia de entrega e assinatura de Termo de Consentimento Livre e Esclarecido). Embora já conhecesse o espaço físico onde ocorreriam as atividades, pois frequentava a instituição há cerca de quinze anos, desde a minha formação e depois como funcionário dela, desta vez, vinha também como pesquisador. Talvez, por isso mesmo, algo seria diferente, de modo que me fiz presente muito antes do horário combinado, para alguns arranjos e ajustes, sobretudo do espaço. Recuando um pouco, antes desse momento, pela manhã, arrumei todo material que faria parte de nossas atividades do dia, e me pus à rua, em um trajeto de 30 minutos até a instituição. Ao chegar, deparo-me, na entrada do portão principal (acesso para pedestres), com o segurança, que levava nas mãos o termômetro de medição de temperatura, ao lado de seis torneiras de água para a higienização das mãos. Depois de uma saudação, perguntou: “Precisa de alguma ajuda ou informação?” Do ponto de vista dele, minha presença era a de um novato no espaço. Respondi que naquele momento não era necessário, pois apenas precisava da permissão para acessar a instituição. Naquele momento, não era possível adentrar o local sem antes passar pela higienização e verificação da temperatura, relacionadas às medidas de segurança e prevenção contra a Covid-19. Após a verificação da temperatura e da lavagem das mãos, segui através do corredor principal, cruzando os primeiros dois edifícios, e depois virei à esquerda e peguei outro corredor que dá acesso ao Bloco Administrativo. Antes do edifício principal, entrei na Sala de Informática (que, àquela altura, funcionava também como a sala dos professores), onde encontrei o Diretor do Curso de Matemática. Minha presença não lhe foi estranha, pois já havíamos nos contatado previamente, de modo que, após a saudação, falamos de tudo, inclusive sobre a identificação da sala onde aconteceriam as oficinas. Ele verificou em sua

¹⁹ O diário de bordo refere-se à descrição do ambiente que caracterizou o antes e o decorrer das oficinas, registrados pelo pesquisador.

agenda e disponibilizou uma sala do curso de Matemática com a chapa número 25, no R/C do bloco C²⁰. Além da característica de ser uma simples sala de aula, reserva uma particularidade, pois está identificada como Laboratório de Ensino de Matemática, em homenagem ao Prof. Dr. Adriaan Lucas Rijkeboer, o Arie (1952-2012). Essa merecida homenagem, dentro da instituição, sendo ele um estrangeiro de nacionalidade holandesa, é, por muitos outros motivos, devido à sua contribuição na área do ensino de matemática em Moçambique por mais de duas décadas. E por ter passado a maior parte do tempo na antiga Universidade Pedagógica, Delegação da Beira, junto a outros docentes da época, formou muitos quadros na área de ensino de matemática, sendo que, atualmente, o maior número deles pertence ao corpo docente da instituição. E como agradecimento à sua figura, os professores pediram à instituição uma chapa contendo seu nome para colocar na sala de aula, a qual fora concedida. Vejamo-la:

Figura 21. Vitrine externa da sala onde ocorreram as oficinas



Fonte: arquivo de pesquisa.

Posto isso, até às 12h30min (30 minutos antes da hora marcada para o início das atividades), a sala já estava arrumada, tudo pronto e testado. Durante a arrumação, igualmente pedi autorização para usar a vitrine no intuito de fixar as imagens que compunham as oficinas, como uma chamada de atenção, e o pedido foi aceito (*cf.* Figura 21). Um estudante, que não conhecia pelo nome e que

²⁰ Atualmente, o principal *campus* da Universidade Licungo, Extensão da Beira, localiza-se no bairro da Ponta-Gêa. Além de outras estruturas, encontram-se ali três blocos de salas de aula, com dois andares, somando 39 delas.

não fazia parte do grupo envolvido nas oficinas, se aproximou e disse: “Posso ajudar, se for necessário”. Com um sorriso, agradeci o gesto, e ele me ajudou na fixação das imagens.

Foram trinta minutos de espera. Respirava e transpirava de tanta ansiedade diante do que poderia acontecer naquele dia, até os ponteiros marcarem 13h, a hora combinada para o início, momento em que ninguém ainda se fazia presente na sala. Que pavor! Será que desinteressaram e desistiram? Ou simplesmente se trata de alguns atrasos? Após dez (10) minutos, decidi ir ao pátio, quando então avistei, a poucos metros, cinco (5) participantes sentados em frente à sala combinada. Soltei um sorriso, pois não estaria mais sozinho naquele encontro. No dia de assinatura de Termo de Consentimento, não havia sido possível reconhecê-los, o que não aconteceu nesse encontro, pois, ao dar uma olhada atenciosa neles, apesar de estarem usando máscaras²¹, alguns rostos vieram à lembrança. Isso porque, alguns anos antes, dava aula para a turma do 1º ano do curso de Licenciatura em Ensino de Matemática, com Habilitação em Ensino de Física ou Informática. Ministrava a disciplina de Lógica e Teoria de Conjuntos, e ainda lembro que a primeira aula sempre iniciava com a definição da Lógica, entendida como o ramo da ciência que estuda os métodos para distinguir o raciocínio correto do incorreto. E agora, o mesmo professor (pesquisador), para o mesmo grupo, voltava a trazer a matemática, mas dessa vez aliada à arte. Para mim, e julgando a mim mesmo, como eu explicaria a esse grupo de estudantes que eu não vinha ali com a postura de um mestre explicador, que tinha em mãos uma lista de conteúdos a ensinar? Mas que o que eu vinha fazer agora era dar a pensar sobre arte e matemática no ensino, trazendo conceitos de visualidade e de visualização. Ora, seria aqui a vestimenta de um outro professor. Eu sentia que eu precisava de uma mudança radical, de um professor-profeta²² para um professor polvo²³, ou, conforme sugeria Rancière (2002), entender-me como um mestre aprendiz que se abre ao novo porque sabe que não sabe tudo, e que não sabe tudo o que tem a ensinar.

E com esse encorajamento, embora ainda tímido, me aproximei deles, saudando-os. Com aquele respeito característico da educação superior em Moçambique, constituída na relação mestre-

²¹ Durante a pandemia da Covid-19, uma das medidas preventivas era o uso de máscaras e viseiras. E consta da “Comunicação do Presidente da República de Moçambique à Nação sobre a situação da Pandemia do Coronavírus”. Maputo, 30 de março de 2020. Disponível em: <https://www.misau.gov.mz/index.php/estado-de-calamidade-publica>. Acesso em: 20 dez. 2021.

²² “Aquele que, do alto da sua sabedoria, diz aos outros o que deve ser feito” (GALLO, 2008, p. 71).

²³ Aquele que se torna parte do processo, que aprende vivendo, observando e inventando, além de aprender com os outros. Disponível em: <https://www.youtube.com/watch?v=4va7CuH6K2w>.

estudante (uma relação de poder que se constrói através da assimetria do saber), responderam com um sorriso respeitoso. Em seguida, perguntei sobre os ausentes. Mas, infelizmente, os presentes não sabiam o motivo da ausência de seus colegas. Assim sendo, embora o número de participantes não fosse relevante, já que nos interessavam as interações e não a quantidade, achamos melhor aguardar pelos nove ausentes, pois na lista constavam catorze (14) inscritos.

No interior da universidade, entre os blocos de salas, à sombra das acácias, há assentos para acomodar os usuários a fim de que possam aproveitar os intervalos ou conversar fora da sala, e onde acontecem também algumas atividades letivas. E escolhemos o mesmo lugar para esperar os demais participantes.

A presença do pesquisador no local não interferiu em suas conversas, pois continuaram comentando acerca das dificuldades e sucessos escolares, de seus projetos de pesquisa para a conclusão do curso, entre outros. Para evitar a apresentação das atividades, e quase passando despercebido, fiquei ouvindo o diálogo, quando uma voz soou alto: “Os docentes de matemática dificultam muito a vida dos estudantes”. Isso vinha de um deles, por meio de uma voz mansa, mas não era, para mim, uma novidade. Há muito tempo escuto isso, que costuma ecoar nos mais variados espaços. Seria isso um enunciado²⁴? Então, entre reagir e não a ela, optei por não reagir. Por um lado, apesar da posição de pesquisador, também faço parte do corpo docente do curso, de modo que também estaria incluído nessa afirmação. Esses lamentos têm sido reportados ano após ano diante das reprovações ocorridas no curso, e se resumem à crença, quase que inquestionável, de que os docentes dificultam a aprendizagem, a aprovação e mesmo a continuidade no curso. Sem me aprofundar no assunto, ainda me preocupava a ausência dos demais participantes, pois, até aquele momento, queria saber as motivações para tal. Eis, então, que outra voz, no meio dos cinco, dispara: “Docente²⁵, não deveria constar no Termo de Consentimento Livre e Esclarecido a parte que diz respeito ao abandono da pesquisa quando o participante achasse em fazê-lo?” (risos em meio à aflição).

Após a observação, expliquei sobre o Termo de Consentimento, sua pertinência e sobre o compromisso dos envolvidos, e que tudo se resumia no sentido de deixar os participantes se

²⁴ Enunciado, na perspectiva de Foucault, é entendido como “uma função que cruza um domínio de estruturas e de unidades possíveis e que faz com que apareçam, com conteúdos concretos, no tempo e no espaço” (FOUCAULT, 2013, p. 13). De modo que seria interessante se perguntar: “Como apareceu um determinado enunciado, e não outro em seu lugar?” (Ibidem, p. 30). Entretanto, nesta pesquisa, cabe-nos no momento investigar essa problemática, mas também outras que eventualmente surgirão na relação da arte com a matemática em sala de aula.

²⁵ Os estudantes, em Moçambique, se referem assim à figura do professor universitário.

engajarem, sem obrigatoriedade. Teoricamente, achamos inevitável constar essa informação no documento, pois partimos do princípio que os participantes queiram se engajar à proposta, já que, sem isso, a participação, no sentido estrito do termo, não aconteceria, restando uma participação mitigada (KASTRUP; PASSOS, 2016).

Após alguns minutos, chegaram ao local mais dois integrantes do grupo, preocupados pelo atraso. E como justificativa, mesmo que não tivessem sido questionados a respeito, falaram da dificuldade de se locomover até a instituição, sobretudo por causa da falta de transporte. Ao subir para sete o número de participantes, decidimos ocupar a sala para as atividades do dia. Enquanto entrávamos, chegou o último participante do dia.

Nesse meio tempo até a sala, passaram 30 minutos do tempo combinado para o início, sendo que as atividades começaram às 13h30min, e agora, com oito participantes. Logo, a primeira oficina contou com a participação de nove sujeitos, incluindo o pesquisador.

6.1.1.2 Conhecer o Outro, Conhecer a Si Mesmo: quebrar a cadeia de reprodução e discriminação de gênero

As carteiras estavam arrumadas de forma circular, respeitando o distanciamento social recomendado durante a pandemia. E no centro estava uma mesa, com uma caixa, contendo o material a ser usado durante as oficinas. O grupo era constituído por estudantes do sexo masculino. E essa caracterização não é algo que me surpreendeu ou causou espanto. Como comentei anteriormente, faço parte da mesma instituição, vinculado ao curso de Ensino de Matemática, e durante os anos que ali convivi, apesar de existirem estudos preocupados em quebrar a cadeia de reprodução e discriminação de gênero, o “construto masculino” no curso de Matemática é notório. Se existirem estudantes do sexo feminino, será em um número muito reduzido, de modo o curso é frequentado há anos apenas por homens. Não cabe neste espaço expor as motivações e justificativas que levam as mulheres a optar por outros cursos, em detrimento da Matemática. Embora existam críticas aos futuros professores em ultrapassar o lugar-comum reservado à disciplina, é comum, dentro dos muros da escola, ouvir afirmações como: a Matemática é uma disciplina formal e abstrata por natureza, que ajuda a desenvolver o raciocínio, destinada a poucas mentes privilegiadas, *só os homens são capazes*. Este e outros enunciados que, inseridos em um dado discurso, fazem da Matemática uma disciplina difícil, desumana, até mesmo monstruosa. Uma

simples lembrança. Não se trata aqui de trazer uma afirmação binária verdadeira-falsa, mas simplesmente de deixar correr o pensamento que antes não se detinha nisso.

E, dentro da sala de aula, cada participante era livre para escolher o lugar que achasse melhor, estando reservado apenas um lugar, o do pesquisador, que dispunha de uma mesa para o computador e outra para o projetor.

Figura 22. Momentos da primeira oficina



Fonte: arquivo de pesquisa.

A conversa inicial, após todos tomarem assento, foi a seguinte:

Pesquisador (Eu): Boa tarde, colegas!

Participantes (P) (em coro): Boa tarde!

Eu: Bom, já devem estar cientes do que viemos fazer, pois aparecem algumas explicações no Termo de Consentimento Livre e Esclarecido por vocês assinados. Mas ainda vou esclarecer novamente.

P: Sim, aparece, mas melhor explicar novamente.

Coloquei-me de pé e passei a apresentar lentamente os cinco (5) slides no projetor, nos quais constavam o título da pesquisa, a orientação, os objetivos, o cronograma das oficinas, a primeira oficina e seus momentos. Depois, projetei as imagens restantes.

Em seguida, com o intuito de proteger a identidade dos participantes, de acordo com o Termo de Consentimento assinado, solicitei que cada um se identificasse através de um nome fictício (em letra legível e posicionado em cima da carteira). Foram lembrados também de que esse nome seria usado para identificá-los na pesquisa a fim de salvaguardar as normas e os preceitos da ética investigativa, que aclaravam acerca da não obrigatoriedade de participar da pesquisa e da divulgação dos dados coletados, usados exclusivamente para fins acadêmicos e científicos. E também solicitei registrar os momentos, além da informação escrita, como gravar as vozes e filmar alguns momentos. Sendo assim, asseguramos que a pesquisa, para alcançar seus objetivos, foi compartilhada pelos participantes.

Após caminhar pela sala e revisar as carteiras, divisei os seguintes nomes: **Triângulo**, Madame, **Retângulo**, Matato, Padibe, **Fermat**, Zitoxa, Segredo e, por último, eu (Adamo, o pesquisador), o único que não podia se esconder.

Um aspecto que merece uma atenção maior nessas apresentações diz respeito aos nomes escolhidos pelos participantes, sobretudo aqueles que consegui relacionar a algo de meu conhecimento, como os destacados em negrito. Isso me lembrou do fato de que, em algumas vivências, como estudante ou docente, alunos em formação ou especialização procuravam algo que lhes identificasse a formação. Neste caso, os nomes *triângulo*, *retângulo* e *Fermat* indicam, de certa forma, direta ou indiretamente, que naquele espaço havia homens-professores de matemática em formação. Uma pausa, então, para alguns devaneios.

Um triângulo: figura geométrica formada por três pontos, aferida por uma transição qualitativa dos elementos abstratos, do ponto e da linha, ao estado tangível e mensurável, denominado superfície. Historicamente, o triângulo atua como mãe da forma. Por exemplo, na Índia, “o triângulo era chamado a Mãe, pois é a membrana ou canal de nascimento através do qual todos os poderes transcendentais da unidade e sua divisão inicial numa polaridade devem passar para entrar no reino manifesto da superfície” (LAWLOR, 1996, p. 12). E se os lados medidos do triângulo correspondem aos números 3, 4 e 5, tradicionalmente ele recebe o nome de “triângulo sagrado”, simbolicamente relacionado “com os ossos sagrados da coluna vertebral, que por estarem ligados entre si, permitem a postura sentada e estável” (Ibidem, p. 38).

Um quadrado: matematicamente, trata-se de um polígono de quatro lados, equiângulo e equilátero, representando a materialização. Mitologicamente, o quadrado “representa a terra, abarcada num quádruplo abraço pela abóbada circular do céu e, portanto, submetida à roda do tempo em constante movimento. Quando o incessante movimento do universo, representado pelo círculo, dá passagem à ordem compreensível, surge o quadrado” (Ibidem, p. 16). Mas também o quadrado pode significar a multiplicação de um número por si próprio.

E sobre o Fermat: matemático francês que influenciou diversos ramos da matemática, como o cálculo infinitesimal, a geometria analítica e a teoria da probabilidade, e com grande dedicação e apreço à Teoria dos Números. Tornou-se famoso por sua proposição enunciada em 1637, conhecida como o Último Teorema de Fermat, que apresentava o seguinte conteúdo: “Dividir um cubo em dois cubos, uma quarta potência ou, em geral uma potência qualquer em duas potências da mesma denominação acima da segunda é impossível” (PEREIRA, 2019, p. 2). Várias foram as tentativas para sua decifração, que teve êxito após 350 anos, em 1995, por Andrew Wiles, professor da Universidade de Princeton, ao provar a Conjectura de Taniyama-Shimura sobre as curvas elípticas.

Outro destaque são as quatro paredes internas da sala de aula, onde todas aparecem identificadas com alguns símbolos, fórmulas, figuras matemáticas ou desenhos que retratam aspectos matemáticos. Apesar da identificação externa como Laboratório de Matemática, a sala é frequentada por outros cursos (francês e português). Uma reflexão possível sobre isso nos remete a Lins (2004), acerca da problematização metafórica sobre “matemática, monstros, significados e educação matemática”, em que os monstros servem para policiar a entrada ao Jardim do Matemático. Criam-se, assim, dois mundos distintos, pois, enquanto para uns, o monstro é monstruoso, para outros, é um bicho de estimação. Isto é, para os professores da disciplina, a matemática é fonte de deleite, para parte dos alunos ou dos cidadãos comuns, é fonte de pavor. O autor nos chama a atenção que a existência do “monstro” ou “cão guarda” não significa que haja, de um lado, monstros, e dos outros, humanos, mas que há humanos em ambos os lados. Porém, quem garante que o monstro possa exercer a função de impedir a circulação é o próprio criador do monstro, quando diz a si mesmo: “não sei o que fazer”, e aos outros: “não há o que fazer”. “É justamente o estranhamento que o próprio sujeito põe no terreno do outro, que o impede de entrar lá” (SILVA; COSTA; QUEIROZ, 2020, p. 130).

Figura 23. A parte interior da sala onde ocorreram as oficinas



Fonte: arquivo de pesquisa.

Finalizada a parte inicial, distribuiu-se o material para o exercício: canetas, folha A4, lápis, as quatro imagens juntas e o pequeno questionário de provocação, contendo as seguintes perguntas:

Essas imagens provocam/despertam/sugerem algo para você? Se sim, o quê?

Há algo de matemática que as imagens fazem pensar?

Se você fosse desafiado a levar essas imagens para as aulas de matemática, em alguma turma de estudantes da educação básica, o que faria com elas?

A ideia era de estimular os participantes a colocar suas ideias no papel e posteriormente debatê-las, sendo que o momento da escrita foi estimado em trinta (30) minutos.

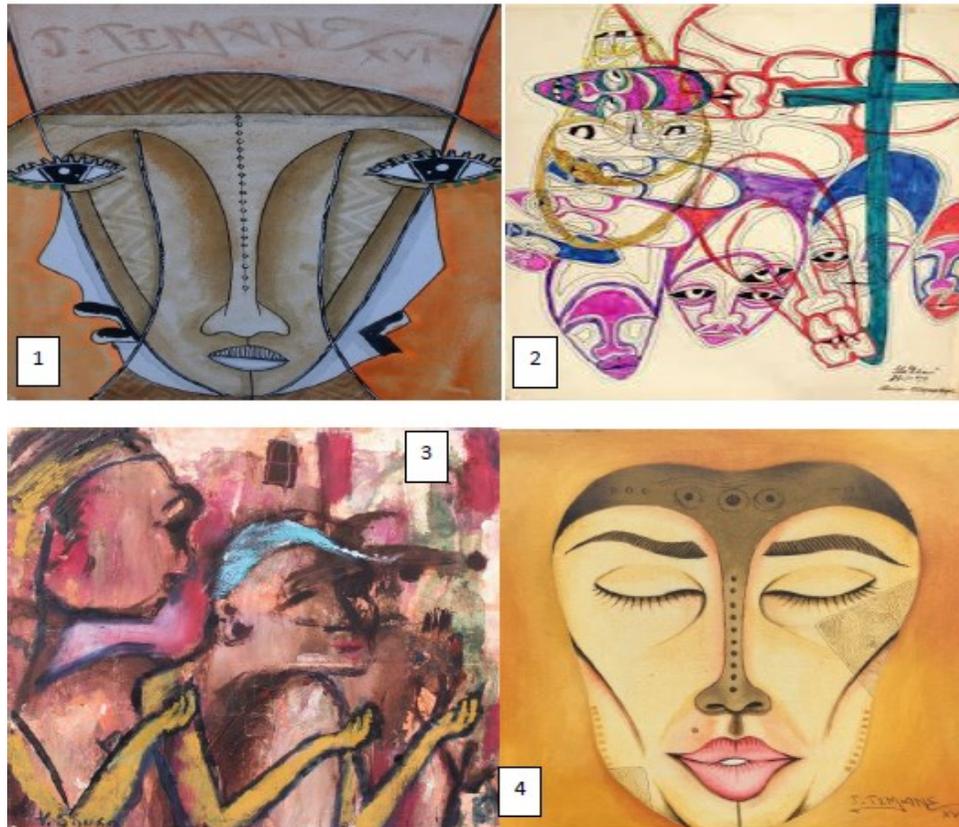
6.1.1.3 As imagens que provocam: a visualização/visualidade

As quatro imagens utilizadas na oficina “Olho, boca, nariz” foram escolhidas, por um lado, como objeto que possibilita a aprendizagem de conceitos matemáticos e o desenvolvimento de habilidades visuais, e por outro, como potencializadoras do pensamento, principalmente por nos fazer pensar sobre a matemática com a arte. Com isso, parte-se do pressuposto de que “toda imagem nos oferece algo para pensar: ora um pedaço de real para roer, ora uma faísca de imaginário para sonhar” (SAMAIN, 2012, p. 22). Uma imagem pode representar a parte viva de uma realidade social, e dentro da mesma sociedade ter múltiplas interpretações, ou seja, “a mesma imagem, portanto, pode reciclar-se, assumir vários papéis, ressemantizar-se e produzir efeitos diversos” (MENESES, 2003, p. 29).

A imagem provoca no participante a fala e o pensamento, extrapolando a simples função de visualizar os fenômenos. Ela é pensante, “é a eclosão de significações, num fluxo, amplo e contínuo, de pensamentos que sabe carregar” (SAMAIN, 2012, p. 158). Daí que, embora não de forma fixa, mas talvez intencional de algum modo, essa oficina pretendesse fazer pensar com as “imagens como lugares de questionamentos, lugares dentro dos quais, escrevemos, também, nossa história” (Ibidem, p. 162).

Quatro imagens juntas, como seria a dinâmica? A ideia foi identificá-las, numerando-as de 1 a 4. Deste modo, o participante poderia comentar o que, a partir de sua identificação, havia sentido ao ver a imagem.

Figura 24. Imagens da primeira oficina (parte 2)



Fonte: arquivo de pesquisa.

6.1.1.4 Momentos da oficina

Como explicamos anteriormente, o registro das informações foi colhido por meio do diário de bordo e das anotações de campo feitas pelo pesquisador a partir da vivência no grupo, assim como das anotações dos participantes em papel e das gravações que foram transcritas posteriormente, na tentativa de traçar o plano de experiência. Plano que, na cartografia, é compreendido com a valorização de um processo coletivo e compartilhado de produção de conhecimento (SADE; FERRAZ; ROCHA, 2016).

Sendo assim, as narrativas apresentadas no primeiro momento da oficina mesclam as escritas e as gravações, isto é, no texto, trazemos os cruzamentos das informações escritas e faladas de cada participante. Optamos por proceder desse modo para evitar sobreposições e repetições, visto que, após uma análise, observamos que havia reiterações entre o escrito e o falado. Iniciemos pelo seguinte trecho:

Eu: Bom, após o exercício da escrita em volta das imagens, passemos para a nossa conversa. A ideia não é ler o que escreveram, mas sim, um diálogo em torno do que não foi possível exprimir em escrita.

Então, por onde começar? Quem pode ser? (um silêncio).

O que significa o silêncio? Seria o desinteresse? Ou então, medo de falar? Medo associado a incertezas e à ignorância das ameaças do que deveria ser correto? No primeiro momento, é comum, perante uma novidade, criar medo nos envolvidos para se expressar. Um silêncio pode ser o sintoma de uma timidez que caracteriza alguns alunos, nos cursos de Ciências Naturais ou de Natureza, incluindo o curso de Matemática. Aqui, cito-me como exemplo, já que me expressar verbalmente e escrever foi um sério problema para mim desde a educação básica.

E, sem precisar ser mais subjetivo, após algumas leituras acerca de uma situação similar, percebemos que a timidez entre os participantes das Ciências Naturais e Matemática não se restringe apenas aos estudantes moçambicanos, pois há pesquisas brasileiras que apresentam depoimentos de alunos que declaram ter entrado no curso de Matemática porque não eram bons em leitura, requisito exigido nas humanas e nos idiomas. Como exemplo disso, Medeiros (2014), em sua dissertação, ao questionar uma aluna participante do curso de Licenciatura em Matemática na UFSC, verificou que “ela fez um curso técnico em Administração para conhecer a área. Quando começou, percebeu que o curso possuía muita teoria, ou seja, muita leitura. Segundo ela, não gosta de ler – um dos motivos pelo qual ela optou pelo curso de Licenciatura em Matemática” (Ibidem, p. 84).

Outro motivo que poderia estar associado a esse silêncio seria o receio da exposição individual, uma vez que as falas seriam gravadas. Certo é que, em algum momento, já fui também sujeito de pesquisa de outros, em que sempre prevalece a visão de que estamos sendo julgados, e mesmo que não haja essa possibilidade. O que pautamos é que esse mesmo juízo de valor seja considerado no sentido positivo e que traga contribuições às pesquisas da área, incluso ao Ensino de Matemática em Moçambique, e particularmente aos estudantes participantes das oficinas, pois é preciso:

Amparar o outro na queda: não para evitar que caia, nem para que finja que a queda não existe ou tente anestesiar seus efeitos, mas sim para que possa entregar-se ao caos e dele extrair uma nova existência. Amparar o outro na queda é confiar nessa potência, é desejar que ela se manifeste. Essa confiança fortalece, no outro e em si mesmo, a coragem da entrega (ROLNIK, 1995, p. 72).

Por isso, naquele espaço e naquele momento, foi preciso “acessar um plano comum e construir um mundo comum e, ao mesmo tempo, heterogêneo” (KASTRUP; PASSOS, 2016, p. 15). E nessa perspectiva de pensamento, a ação de um pesquisador cognoscente deixa de dominar o processo de produção do conhecimento, dando espaço a um plano comum, de modo que é “preciso também que os participantes queiram nela se engajar. Sem isso, a participação, no sentido forte do termo, não acontece, restando uma participação mitigada” (Ibidem, 28).

Após alguns minutos de silêncio, apareceram as primeiras falas que inauguraram a conversa acerca da questão disparadora: “Essas imagens provocam/despertam/sugerem algo para você? Se sim, o quê?”. Vejamo-las:

Triângulo: *Bom, muitas coisas de matemática podem ser faladas nas 4 imagens.*

Eu: *Pode explicar um pouco, como o quê?*

Triângulo: *Sim. Simetrias, funções, áreas [...] com a imagem 1, primeiro temos gráficos de funções, parábola, hipérbole e mais. Ainda está representada muitas simetrias: Por exemplo, em relação aos olhos (aponta na imagem) estão em igual distância (risos). Também acontece com a figura 4, também em relação à simetria.*

Segredo: *Exemplo: se passarmos uma reta vertical pelo nariz da imagem 1 (mostra o percurso com a caneta), concluímos que o rosto será dividido em duas partes iguais.*

Madame: *A imagem 1 e 4 faz me lembrar na 4ª classe (4ª série do ensino brasileiro), quando falávamos sobre a simetria das figuras.*

Fermat: *Vejo transformações, figura 1 e 4, vejo simetria de gráficos de funções, 2 e 3, transformações de funções.*

Matato: *Sim, de acordo com o que estou a ver em relação à imagem 1, né... eu consigo ver aqui, né, uma parábola, além disso, tem uma hipérbole. Em relações aos olhos, temos conceito de simetria, assim como esse nariz em relação a essa linha, e... isso também acontece com a figura 4... Estamos com a ideia de funções (aponta nas figuras) (risos em coro).*

As impressões iniciais dos participantes evidenciam a percepção de uma matemática representada explicitamente nas obras de arte por meio da identificação de alguns conceitos, tais como: “simetria, gráficos de funções e suas transformações”, e das formas geométricas. Por outro lado, nem em todas as imagens foi possível visualizar claramente tais conceitos, a exemplo das imagens 2 e 3. Contudo, as primeiras impressões indicam que a imagem opera mais como um objeto para conteúdos matemáticos, e que sua função seria apenas colocar a matemática e suas formas de representação de conceitos em evidência. De certo modo, essa visão voltada aos alunos do curso de Licenciatura em Ensino de Matemática não é de estranhar, pois algumas pesquisas brasileiras que relacionam a arte e a matemática ou a arte e a educação matemática, também

vivenciaram essa realidade como uma tendência predominante. Neste sentido, Zago e Flores (2010, p. 342) afirmam que:

[...] há uma predominância em se considerar a arte como depósito de saberes matemáticos, geométricos. Muitos são os trabalhos que lançam mão das artes plásticas como meio de incentivar a aprendizagem dos estudantes. Outros consideram a arte como ilustração, ou como uma aplicação de determinados saberes matemáticos, ou ainda, para a contextualização da invenção histórica de conhecimentos matemáticos e geométricos.

Não intencionamos aqui inferir algumas verdades com base nos enunciados apresentados. Porém, de algum modo, eles nos indicam que a arte é um lugar para identificar conceitos matemáticos. E sem menosprezá-la, essa é uma tendência predominante nas pesquisas que relacionam a arte e a matemática, conforme se constatou, por exemplo, no mapeamento de teses e dissertações feito por Flores e Wagner (2014) e Kerscher-Franco (2022). O que está em jogo não é o fato de olhar para as imagens e procurar nelas aspectos matemáticos, mas sim, o modo como naturalizamos esse olhar, sobretudo aquele que coloca a matemática acima de tudo. E com isso, questionamos: que outra relação pode ser estabelecida ao colocar a arte e a matemática juntas? Que arte é essa que está a serviço da matemática? E esse olhar, que efeito terá na vida profissional dos futuros professores de matemática?

Ao trazer esse exercício de questionar o óbvio ou o naturalizado, contribuiremos para uma prática docente engajada por um ensino de matemática problematizador. Por exemplo, vemos isso em nossa prática em sala de aula, em que propagamos discursos naturalizados sem nos questionarmos se são, na verdade, discursos naturais ou inventados.

E continuando:

Eu: *Para além da identificação, há algo de matemática que as imagens fazem pensar?*

Uma pergunta provocadora e que parece desestabilizar os participantes, incluindo o pesquisador, pois pressupõe que algo pode ser pensado na relação entre a arte e a matemática que não seja a simples discussão dos conceitos identificáveis à primeira vista, conforme já verificamos.

Então, os participantes começaram a sair de suas zonas de conforto sobre o tema, aportando outras reflexões que não aquelas entendidas como objeto para auxiliar no ensino de matemática.

Retângulo: *Consoante as imagens, os rostos me remetem uma tristeza.*

Eu: *Que situação triste poderá ser?*

Retângulo: [...] somente o artista pode saber. Mas algo não está bem... indo para a figura 2, tem muitos rostos e uma cruz. No modo geral, pode representar como um conjunto de pessoas, invocando algo ou uma certa religião, mas os rostos são assustadores, que podem despertar algo bom ou mau. Na terceira imagem, eu posso aqui observar 3 pessoas, né, posso observar taxativamente. Não contar com a continuidade no infinito. Então, mas pelo gesto que aquilo mostra que está a pedir algo ou entregar algo. E, para a quarta imagem, vejo que é um rosto comum, e esse rosto remete a alguém a pensar, refletindo algumas ideias ou meditar.

Segredo: Sim, as imagens sugerem algo. Como a expressão de diversidade de sentimentos (tristeza, alegria). Em suma, posso dizer que estão a exprimir sentimentos.

Fermat: De forma abstrata, posso dizer que as imagens podem refletir algo assim como: [...] primeira imagem, posso dizer que é um rosto decepcionado com a nota que teve numa prova de matemática. Fitando os olhos para segunda e terceira imagens, posso dizer que pode ser o conjunto de estudantes orando, e invocando algo para que tenha notas agradáveis nos testes ou outras avaliações. E, quarta imagem, posso dizer que é um estudante, analisando que estratégias tomar para ter sucesso nos testes (provas) de matemática, ou um estudante feliz com a nota obtida.

Embora a ideia de representação de objetos matemáticos prevaleça nos enunciados, o modo de olhar e pensar dos participantes perante as imagens traz à tona outros sentidos, como “tristeza”, “assustadores”, “sentimentos”, “infinito”, “meditar”, entre outros.

Na fala dos participantes, o que me chama a atenção é o fato deles associarem as imagens a uma decepção com as notas nas provas ou a procura de estratégias para ter sucesso nas provas. Mas, ora, como um aprendiz de cartógrafo eu não poderia deixar isso passar em branco e me colocar a pensar sobre as formas de avaliação que já estão instituídas na academia. De um lado, reconhecemos sua necessidade, de outro, pensamos que essa necessidade deve estar vinculada a outras, por exemplo, como selecionar pessoas no mercado de trabalho? Enfim, apenas uma pequena pausa para perceber que o que esperavam da arte com a matemática seria uma tábua de salvação para o seu ensino.

Na sequência, partimos para o seguinte ponto provocativo anunciado: “Se você fosse desafiado a levar essas imagens para as aulas de matemática, em alguma turma de estudantes da educação básica, o que faria com elas?”.

É importante salientar que, no contexto moçambicano, o termo “educação básica” tem um significado diferente daquele apresentado pelo sistema educacional brasileiro. Moçambique introduziu o Sistema Nacional de Educação (SNE) da Lei 4/83, de 23 de março de 1983, e revista pela Lei 6/92, de 6 de maio de 1992, enquanto seu sistema educativo ficou constituído por: Pré-

escola²⁶ para crianças com idade inferior a 6 anos; Ensino Básico de 1ª a 7ª classe (equivalente às séries no Brasil), constituído por dois graus (sendo 1º grau, de 1ª a 5ª classe, e 2º grau, de 6ª a 7ª classe); Ensino Secundário de 8ª a 12ª classe, constituído por dois ciclos (1º ciclo, de 8ª a 10ª classe, e 2º ciclo, de 11ª a 12ª); e o Ensino Superior e Técnico (fazem parte as universidades e as escolas técnicas) (MOÇAMBIQUE, 1992). De acordo com a Política Nacional de Educação, o ensino primário e a alfabetização de adultos são políticas prioritárias, que correspondem à educação de base que o Governo procura dar a cada cidadão, à luz da Constituição da República de Moçambique. Por isso, o ensino é obrigatório e gratuito (PCEB 2003, p. 16). E com exceção do ensino superior e técnico, os demais se encontram sintetizados no quadro a seguir.

Quadro 2. Resumo da organização educacional moçambicana, de acordo com a Lei 6/92

Lei nº	Subsistema de educação geral											
	Educação Básica											
	Ensino Primário (escolaridade obrigatória)						Ensino Secundário					
Grau/ciclo	1º G					2º G		1º C			2º C	
Classes	1ª	2ª	3ª	4ª	5ª	6ª	7ª	8ª	9ª	10ª	11ª	12ª
Idades	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17

Fonte: adaptação com base da Lei nº 6/92, de maio de 1992 (MOÇAMBIQUE, 1992).

Entretanto, é importante salientar que esse sistema é dinâmico, pois várias mudanças vêm acontecendo e estão sendo implementadas. Porém, a descrição e a organização acima, sobretudo para os níveis que vão da 1ª à 12ª classe (equivalentes à educação básica, no Brasil), referem-se a um período anterior à implementação da Lei aprovada nº 18, de dezembro de 2018, que aporta mudanças para a educação básica, abrangendo o ensino primário e as duas primeiras classes do primeiro ciclo do ensino secundário. Ou seja, da 1ª à 9ª classe (que engloba um período constituído

²⁶ “O Ensino Pré-escolar não é parte integrante da escolaridade regular, de acordo com a lei 6/92, de 6 de maio. A rede do Ensino Pré-escolar é constituída por instituições públicas, privadas e comunitárias, cuja criação cabe à iniciativa dos órgãos governamentais ao nível central, provincial ou local e de outras entidades coletivas ou individuais, nomeadamente, associações de pais e de moradores, empresas, sindicatos, organizações cívicas, confessionais e de solidariedade. Destina-se a crianças menores de 6 anos, a fim de complementar a educação familiar, com a qual deve estabelecer uma estreita relação. A sua frequência é de carácter facultativo” (PCEB, 2003, p. 25).

de três ciclos, de três classes cada), o ensino é obrigatório. Baseamo-nos na organização anterior, uma vez que a atual ainda está em fase experimental, sendo menos divulgada.

Então, reformulamos a questão anterior: “Se você fosse desafiado a levar essas imagens para as aulas de matemática, *em alguma turma*, o que faria com elas?” Aqui encontramos uma abertura onde poderíamos relacionar uma situação-aula entre a matemática e a obra de arte, de modo que todos foram convidados a falar a respeito da questão:

*Zitoxa: Acho que eu, primeiro, tinha **que ensaiar**, ou seja, saber qual o impacto elas (as imagens) possuem para o ensino da Matemática.*

*Triângulo: Eu usaria as imagens **para auxiliar no aprendizado** dos objetos matemáticos que as imagens apresentam para os alunos.*

*Fermat: Eu usaria as figuras/imagens **para explorar assuntos** ligados à álgebra, por exemplo, quando falamos de equações quadráticas para acharmos o eixo de simetria, as imagens 1 e 2 ajudariam um pouco. Quando também estamos abordando assuntos ligados à geometria plana, mas concretamente sobre o triângulo, em alguns momentos podemos explorar algumas figuras para dar um exemplo ainda mais concretamente aos estudantes, tendo em conta que as aulas de matemática são vistas como o famoso “bicho de sete cabeças”. Então, penso que usar essas imagens com o intuito de fazer os estudantes se interessarem mais pela matéria.*

*Matato: Bom, se fosse desafiado a levar essas imagens para as aulas de matemática, em alguma turma de alunos da Educação Básica ou qualquer, faria com elas como exemplo **de aplicação da matemática**. Não só, mas também as usaria numa aula que tivesse como conteúdo das funções e das transformações, por exemplo: a construção de uma função quadrática: olhe para a imagem 1, o rosto, não só, as funções hiperbólicas e suas simetrias. As imagens 1 e 4 visam aí uma simetria na sua projeção; a imagem 3, temos aí o que chamamos de transformações de uma função, a translação.*

Outra vez a arte a serviço da matemática, ou seja, a arte em seu papel coadjuvante, cujo sentido só existe para colocar a matemática e seus conceitos em ação, ou ainda, a “imagem para problematizar o ensino de equações quadráticas” ou “imagem para o tratamento de funções, transformações, simetrias e translações”. Em algumas falas, a arte assume um papel primordial para minimizar a racionalidade objetiva da matemática, vista como uma disciplina apelidada de “bicho de sete cabeças”. Nessa perspectiva, a arte surge como uma possibilidade para tornar a matemática mais próxima, mais contextualizada e menos difícil, quase como uma estratégia motivacional que tem “o intuito de fazer os estudantes se interessarem mais pela matéria”. A ideia da motivação²⁷, sobretudo no ensino e aprendizagem da matemática, é minimizar as adjetivações

²⁷ A depender da teoria explicativa (por exemplo, a behaviorista, a cognitivista e a construtivista), o termo “motivação” ganha diferentes significados. Por isso, nesta pesquisa o empregamos como um despertador do interesse e do esforço no aluno.

dadas à matemática, fazendo com que suas fórmulas mecanizadas encontrem um significado para o aluno, de modo a criar nele interesse pela disciplina. Isto é, desde que parta do princípio de que, “quanto mais motivado o aluno, mais disposição terá para aprender e tendencialmente melhores serão seus resultados” (ALVES, 2013, p. 40).

Em nossas buscas, no contexto moçambicano, a relação entre a arte e a matemática ainda não ecoa nos trabalhos publicados até o momento, o que pode motivar os participantes a buscarem o novo e considerar a ideia de que a arte pode servir como motivação para o ensino da matemática. Por outro lado, no contexto brasileiro, essa tendência não é uma novidade, tendo sido utilizada entre o “final dos anos 90 e início dos anos 2000, [e depois] não tendo sido mais aplicada nas pesquisas analisadas” (FLORES; WAGNER, 2014, p. 252). São muitas as justificativas que essa tendência tenta estabelecer nessa relação, tais como justificar algum conhecimento matemático ou mesmo servir para facilitar o desenvolvimento de um olhar mais crítico sobre o ensino da matemática.

Ainda sobre a motivação dos alunos nas aulas de matemática, Antoniazzi (2005), em sua dissertação do mestrado, ao investigar a aplicação de conceitos matemáticos em atividades que associam a matemática e a arte, concluiu que vinculá-las, além de motivar os estudantes a trabalhar com os conceitos matemáticos subjacentes às atividades, representa também uma maneira de levar o educando a ver a matemática como uma obra construída pelo espírito humano, com equilíbrio, harmonia, beleza e delicadeza nos detalhes.

Reconhecemos, pois, a relevância da motivação para o contexto do ensino e da aprendizagem, neste caso, da matemática. Contudo, ao analisarmos o conceito enunciado acima, ao invés de apenas reconhecê-lo como fundamental, surgiu-nos uma inquietação: de onde surgiu a ideia de que a arte é um lugar de motivação para o ensino da matemática?

6.1.2 Diálogos e experiências²⁸

Após a conversa acerca das imagens, passamos à etapa seguinte do dia, pensada inicialmente como uma atividade na qual cada participante faria um desenho, a partir de seu ponto de vista, de uma escultura de arte, comparando-o posteriormente com os demais. Com isso, deveria

²⁸ “A experiência é o que nos passa, o que nos acontece, o que nos toca. Não o que se passa, não o que acontece, ou o que toca” (BONDÍA, 2002, p. 21).

procurar entender ou problematizar algumas possibilidades que levam o mesmo objeto a ter diversas representações (desde que houvesse desenhos diferentes), sobretudo se ligados à Educação Matemática (no caso de Moçambique, Ensino de Matemática), nossa área de atuação.

Com o debate, não pretendíamos buscar soluções ou modelos eficazes para o ensino de matemática, tampouco subtrair seu mérito da racionalidade, rigidez e abstração, ou então, de rainha das ciências ou da disciplina considerada medida da inteligência. O foco era outro, pois, além do que se sabe, o que a imagem pode possibilitar na aula de matemática? É possível outro modo de vê-la que não seja a listagem de conteúdo? Ou então devemos nos apropriar da linguagem de Deleuze e Guattari, quando argumentam que:

É preciso fazer o múltiplo, não acrescentando sempre uma dimensão superior, mas, ao contrário, de maneira simples, com força de sobriedade, no nível das dimensões de que se dispõe, sempre $n-1$ (é somente assim que o uno faz parte do múltiplo, estando sempre subtraído dele). Subtrair o único da multiplicidade a ser constituída; escrever a $n-1$. Um tal sistema poderia ser chamado de rizoma (DELEUZE; GUATTARI, 1995, p. 14-15).

Figura 25. A escultura escolhida²⁹ era a apresentada



Fonte: arquivo de pesquisa.

²⁹ A escultura foi escolhida dentre as várias disponíveis no ateliê do curso de Arte e Educação Visual da universidade, após um pedido à direção, que o concedeu.

A escultura acima, da figura 25, foi a planejada para este momento, porém, não aconteceu como o tínhamos pensado, já que seu desdobramento tomou outra dinâmica a que apresentamos a seguir. Aliás, pelo exercício da cartografia, estávamos cientes de que, durante o percurso de produção de dados, alguns elementos pré-definidos poderiam sofrer alterações, enquanto outros poderiam emergir. E foi o que aconteceu nesse momento. Por um lado, a questão do tempo influenciou, pois, a discussão inicial, prevista para ocorrer dentro de noventa (90) minutos, levou mais de 2h, e por outro, percebemos que seria possível fazer uma ligação no âmbito do que acontece na aula de matemática, desde que recorrêssemos às experiências de cada um dos participantes. Feita a mudança, o pesquisador traçou e explicou o novo plano, compartilhando-o.

Na sequência, trechos das falas apresentados, que foram gravados em áudio e posteriormente transcritos (com algumas alterações linguísticas), são evidenciados. A conversa iniciou da seguinte maneira:

***Eu:** Bom, agradeço as vossas contribuições, pois, como acabei de explicar, o exercício seria o de desenhar essa escultura (apontando para ela) e, no final, a gente poderia comparar os nossos desenhos. O que acham que vai acontecer? Alguma ligação com o que acabamos de discutir?*

Após concluir minha fala, um participante, de voz baixa e calma, levantou sua garrafa de água e tentou exemplificar: “Por exemplo, eu levanto essa garrafa, e cada um no seu lugar, acredito, que estamos a ver projeções diferentes. É o mesmo que aconteceu com as imagens de artes que acabamos de ver, não encontramos verdade única”. E complementando: “nas imagens saíram muitas opiniões individuais, sem com isso concluirmos uma verdade única”.

A pergunta criou um desconforto em alguns participantes que, até certo ponto, acharam-na engraçada para a realidade moçambicana, de modo que não tardaram em criticar nossa proposta:

***Matato:** Bom, eu não vejo relação nenhuma [...] com o que pode ser trabalho na sala de aula. Pode ser difícil, porque quando vamos à sala de aula, temos um conhecimento a ensinar, que o professor já vem planejado no plano de aula. É sempre necessário prever que algo pode acontecer não planejado. Mas o interesse é que todos estejam no mesmo foco e não sair do plano.*

***Retângulo:** Eu acredito que se fosse desenho técnico, onde há regras, todos teríamos a mesma verdade, mas com essa imagem de arte, não. Na sala de aula, eu, como professor, tenho um plano de aula, embora também tenho em mente que cada estudante vai ter uma visão diferente da minha, [...] será pouco difícil numa sala de aula relacionar imagem de arte e matemática.*

***Fermat:** Durante a aula, o aluno até pode trazer uma ideia diferente à do professor, como passos de resolução de certo exercício, ou que não se encaixa bem. Ai, o professor pode ouvir e considerar, mas quando chega o dia da prova, o professor não terá essa paciência,*

vai querer ver como deu na aula. É neste caso em que o aluno não tem manobra para escrever o que achar certo ou apresentar outras formas de resolução que não vai de acordo com o que o professor explicou, e vai considerar como errado. Tomo um exemplo: para resolver uma equação quadrática, sobretudo completa (com os três coeficientes reais não nulos), o professor diz primeiro: resolve se delta (discriminante), e depois, determina-se X_1 e X_2 , e deixa de lado todas as outras possibilidades que, em algum momento, podem ser fáceis para o aluno e levam a resultados desejados. Agora, o que se nota, muitas vezes, é o professor impor uma única maneira de resolução a que ele domina.

Eu: Então, por que acontece isso?

Padibe: *A sala de aula é muito complexa, existem muitas variáveis que entram em causa. Nós (professores de matemática) temos um conteúdo matemático a ser abordado com os alunos ou ensinado, como a gente diz. Então, existe um processo que começa com a planificação. A ideia é que existe um destino que, se nós formos a espreitar, temos lá uma matemática produzida em particular sobre aquele conteúdo que foi programado. Então, o que acontece é que lá no fim toda gente devia estar no mesmo nível em termo de conhecimento adquirido ou produzido, aquela capacidade toda que queremos, dos alunos. Porém, devido a todas essas variáveis, dificilmente alcançamos. E isso é verificado nas avaliações, sejam elas quantitativas ou qualitativas, sempre haverá diferença.*

De fato, o ambiente da sala de aula de matemática é complexo, pois, conforme definem Clareto e Silva (2016, p. 936), envolve “uma sala de aula: um professor, vários alunos e alunas, um currículo prescrito por políticas públicas, um currículo praticado pelo professor, currículos vivenciados e produzidos por alunos, um livro didático, uma lista de tarefas... pensares, querereres, sentires... aprendizagens”.

Mas, afinal, e malgrado toda a complexidade que insiste em formar resistência para que não saíamos do lugar, o que faz com que os professores não vejam outras possibilidades para o ensino da matemática? Em outras palavras: que olhar é esse que torna tudo tão único e verdadeiro, que não abre espaço para o novo a fim de pensar diferente ou aceitar que se pense diferente? Só há um modo de olhar para o mundo? Só há uma maneira de ensinar e aprender matemática?

Com base na produção discursiva dos participantes, verificamos, pois, que o futuro professor tem algumas reservas para lidar com a ligação entre a arte e a matemática, e isso pode ser um reflexo do modo como ele pensa e faz matemática. Uma matemática neutra e universal. De acordo com Souza e Fonseca (2010, p. 306), esse professor “valoriza a clareza da linguagem, a objetividade, a certeza, o recurso a demonstrações, a generalidade das proposições matemáticas, a segurança e a perenidade do que se assegura como o conhecimento matemático”. Contudo, “esse brilho característico das verdades, por vezes, ofusca o nosso pensamento, ou até, de forma mais radical acaba impedindo-nos de pensar diferente” (DUARTE, 2012, p. 167).

E, além de propormos relacioná-las juntamente nas aulas de matemática, além de sua multiplicidade e abertura, acreditamos em sua potencialidade, como em uma relação profícua, para

a superação de algumas metodologias tradicionais do ensino de matemática. As imagens das obras de arte poderiam suscitar o ensino de conceitos geométricos levantados no quadro 2, mas, além disso, poderia fazer pensar sobre a própria matemática, suas formas de resolução, seus ambientes de produção. Ademais, sobre como um artista opera ou não com conceitos que podemos chamar de matemática. Ou ainda, sobre como esses conceitos aparecem no currículo, sua história, sua didática. Entre tantas outras possibilidades, ainda, poderia suscitar a discussão e a problematização sobre as próprias obras de artistas locais, não europeus, com grande potência para pensar o ensino e a aprendizagem da matemática. No campo da Educação Matemática, precisamos estar abertos às múltiplas conexões metodológicas, e não nos restringirmos à racionalidade dedutivista cartesiana, pois “educar rigidamente é contraproducente, porque a rigidez da vida é inventada” (DEMO, 2020, p. 120).

A visão única da Matemática também se verifica na organização curricular, que amarra as verdades cristalizadas de ver e fazê-la pelos professores, conforme indica a seguinte fala: “pode ser um pouco difícil, porque, quando vamos à sala de aula, temos um conhecimento a ensinar que o professor já vem planejado no plano de aula”. Logo, será um pouco difícil, em uma sala de aula, relacionar imagem de arte e matemática.

6.2 OFICINA 2: FORMAS E ABSTRAÇÕES

6.2.1 Primeiro momento da oficina 2

6.2.1.1 *Diário de Bordo (DB2)*

Antes de finalizar o primeiro encontro, falamos acerca do próximo. Como o espaço para a realização da oficina seria o mesmo, acordamos a data e o horário: 13h, do dia 14 de maio de 2021, sexta feira.

Às 11h30min, do dia 14 de maio de 2021, à semelhança do encontro anterior, eu já estava no local combinado para o segundo dia de atividades. Ao chegar, um susto. A sala estava ocupada por causa das defesas de TCC (Trabalho de Culminação do Curso) do curso de Matemática. O diretor responsável pela indicação da sala para as oficinas estava presente. Ao ver minha presença no local, saiu dela e trocamos palavras:

Eu: Bom dia.

Diretor do Curso: Bom dia, Adamo. Vais nos desculpar, programamos as defesas, contando em terminar até mais tardar às 12h30min (30 minutos antes de início das nossas atividades).

Eu: Obrigado, bom trabalho.

Em seguida, retornou à sala. Devido às restrições da pandemia, não foi possível assistir as defesas, de modo que me dirigi às sombras que o pátio oferece. Faltando trinta (30) minutos para o início das atividades, pois o relógio ainda marcava 12h30min, a sala ainda se encontrava ocupada. Às 12h50min também, quando olhei para os assentos próximos e vi que alguns participantes estavam aguardando. Ao reconhecer o esforço deles, pelo fato de estarem presentes naquela hora, naquele espaço, me aproximei para falar da ocupação da sala. Confesso que me resultava um exercício difícil pedir desculpas, pelo risco de a pesquisa não parecer séria. Então, para aliviá-los, disse: “Boa tarde, pessoal. Agradeço a vossa disposição e seriedade. Lamento, a sala ainda está ocupada com defesas de vossos colegas e teremos que aguardar mais um pouco”. Ao que disseram: “A gente somos sérios!”, não sem questionar se: “as defesas vão demorar muito? Porque os professores do curso de matemática são muito exigentes aos estudantes”. O comentário, semelhante ao anterior relatado no primeiro encontro, reforça a opinião de que os obstáculos são comuns e frequentes entre os estudantes que cursam a Licenciatura em Ensino de Matemática. Aqui o professor (neste caso, de matemática) é considerado o principal promotor das dificuldades enfrentadas pelos alunos, sobretudo por seus desempenhos malogrados nas avaliações, pelos atrasos no acompanhamento dos trabalhos finais, entre outros.

E após nos juntarmos a eles, ficamos à espera. Durante esse instante, fiquei na torcida e na expectativa para que nenhum dos participantes desistisse de estar ali. O encontro teve início às 14h, com todos os participantes presentes.

6.2.1.2 Que imagens vêm para a oficina?

As imagens que compõem a segunda oficina são representações isomórficas de corpos humanos. Por um lado, pensamos na possibilidade da emergência de figuras geométricas planas ou espaciais, tais como: círculos, triângulos, quadriláteros e pirâmides, e por outro, pensamos por meio delas, além de problematizarmos esse modo de olhar. Ainda que nossa intenção não seja a de ensinar matemática com imagens artísticas, cabe salientar que, no sentido da reconição,

intuitivamente e sem muito escape, os conceitos ligados a figuras geométricas poderiam emergir. Por isso, a intitulamos “Formas e abstrações”, com duração de 3h.

Para esta oficina, selecionamos as imagens a seguir.

Figura 26. Imagens da segunda oficina (parte 2)



Fonte: arquivo de pesquisa.

6.2.1.3 Momentos da oficina

Dentro da sala, à semelhança da primeira oficina, antes das atividades do dia, o pesquisador tomou a palavra, iniciando a apresentação do programa do dia e projetando-o na parede. Em seguida, se distribuiu o material para as atividades do primeiro momento.

Eu: Boa tarde, mais uma vez!

P: (em coro) Boa tarde!

Eu: Agradeço a vossa paciência por esperar, até que a sala ficasse disponível.

(Uma fala vinda de um dos participantes em representação do grupo)

P: De nada, docente. A gente já nos habituamos aos nossos docentes, mesmo nas aulas que atrasam (risos). Então, nas defesas, já era de esperar. Nada nos surpreende.

Em meio às primeiras falas, após projetar as quatro imagens, uma por uma, com a tarefa igualmente compartilhada entre os participantes, surgiu uma voz:

Fermat: Docente, podemos responder em grupo para aproveitar conversar? (risos)

Eu: Bom, a ideia é boa, mas como somos poucos (oito participantes), ficaremos com pouca informação. Posso concordar o seguinte: podem conversar como forma de colaborar entre colegas, mas cada um escreve as suas anotações individualmente.

Fermat: Bom docente, concordamos com a ideia.

Uma negociação que pareceu uma imposição, pois, naquele momento, não era mais possível seguir outro caminho, salvo o já planejado de antemão. Para tanto, tomei como base a primeira oficina, em seu primeiro momento, quando os participantes haviam desenvolvido mais a escrita do que a fala. Logo, pensei, uma vez aceitando fazer aos pares, que seria melhor para condensar as informações. E ainda, para o mesmo dia, já tínhamos programado uma atividade aos pares. Contudo, mais tarde, essa decisão trouxe reflexões, sobretudo acerca do modo que a encarei.

Principalmente, em uma pesquisa que acompanha processos, como o exemplo da cartografia, considera-se que o pesquisador não detém de antemão o controle dos mesmos. Porém, isso não significa que ele vai a campo de mãos vazias, e sim, que ele deve estar atento, com o olhar ampliado e a escuta aguçada, para pousar sobre pontos pertinentes, que possivelmente aportarão algum sentido ao seu tema de pesquisa (KASTRUP, 2012). Desta forma, não se limitar a recolher a experiência vivida pelos participantes, e se permitir levar por outros caminhos não pensados, poderá abrir brechas para o inusitado dentro de uma pesquisa. Isso porque, naquele momento, eu estava mais preocupado e envolvido com o controle do espaço, das atividades e do tempo, seguindo por um caminho que parecia mais seguro e confortável, apegado à lógica. Um caminho que dizia que, para chegar ao resultado esperado, o pesquisador não pode renunciar ao planejado, devendo seguir uma política unilateral, racionalista e cartesiana. Ainda naquele momento, sem me dar conta, renunciei às emergências do singular e da postura de um pesquisador articulado para assumir a postura de um pesquisador inarticulado, ou seja:

[...] aquele que vai a campo para confirmar o que já sabia, para coletar o que procura, para aplicar uma teoria. Um sujeito articulado é alguém que aprende a ser afetado pelas outras pessoas e coisas. O pesquisador articulado vai a campo e move-se com ele para aprender, há um cultivo mútuo entre ele e aquilo que se faz presente no campo. Aqui o manejo da investigação se faz inseparável do manejo convocado em campo (POZZANA, 2016, p. 58).

O primeiro momento da oficina foi caracterizado pela produção escrita, que visava problematizar imagens da arte, da matemática e do ensino. Após esse primeiro momento que durou cerca de 40 minutos, os participantes foram convidados a expor oralmente o que haviam escrito e pensado sobre a proposta da oficina.

Então, ao lado das imagens, reiteraram-se as mesmas provocações:

Essas imagens provocam/despertam/sugerem algo para você? Se sim, como?

Há algo de matemática que as imagens fazem pensar?

Se você fosse desafiado a levar essas imagens para as aulas de matemática, em alguma turma qualquer, o que faria com elas?

Como pontuamos, as questões colocadas de uma forma geral funcionavam como um dispositivo, que provoca e faz ver, que faz falar. Com ele, não intencionamos uma resposta do tipo classificatório binário em certo/errado ou verdadeiro/falso, pois simplesmente entendemos que “toda atividade de trabalho é sempre, em algum grau, de um lado descritível como um protocolo experimental e, de outro, experiência e encontro” (BARROS; SILVA, 2016, p. 129). Iniciando a primeira questão gerou múltiplas reações, como a busca de relação por meio de dilemas cotidianos, a reflexão das subjetividades, o encontro de significados matemáticos nas obras de arte, entre outras. Vejamos o trecho a seguir:

Retângulo: *As imagens podem estar a revelar a cultura de um certo povo, podem também estar a revelar a beleza de alguma coisa, podem estar a revelar as junções de cores, podem estar a representar mulheres mal vestidas, a cultura distorcida de uma determinada região, tribo ou país, também podem representar um convívio, ou grupo de pessoas se preparando para uma peça teatral um coral de dançarinos, etc.*

Madame: *Na primeira figura e na segunda, parece que está a representar a cultura de uma determinada região. No início, o autor somente estava a traçar linhas poligonais, mas, no fim, com a função de uma das linhas e suas interseções, começou a parecer rostos, braços e outros componentes [que] fazem-nos ver ou identificar a ilustração de uma figura humana.*

Matato: *Essas imagens provocam-me ou despertam, ou ainda sugerem algo, sim, para mim, como a imagem 3 mostra-me como uma cidade, zona está organizado. As imagens 1 e 4 mostram como uma cultura de um povo, a forma em que o povo veste, cultura religiosa.*

Zitoxa: *Bom, de fato, uma outra imagem provoca um interesse na imagem 4. Possui um jogo de dama e também contém algumas imagens de pessoas, e a imagem contém alguém que colocou colar de uma cruz, possui algumas flores. A imagem 1 contém uma imagem profunda de um homem, ou seja, exposto numa cidade. E na imagem podemos dizer que é uma partição de uma cidade, se formos para a educação visual, ela também pode ser designada [...] com diferentes cores.*

O encontro com essas imagens trouxe à tona outras visualidades que remetem a aspectos culturais, religiosos e citadinos, e ao feio e ao belo.

“Cultura” é um conceito dinâmico e, portanto, difícil de cercar. Para os diferentes campos ou áreas, o termo recebe um olhar diferenciado, como na Antropologia, Sociologia, Educação, Arte, Filosofia e História. Não cabe, neste estudo, definir o que ela é, mas, em linhas gerais, podemos nos apoiar em Mualaca (2022) que, inspirando-se nos Estudos Culturais de Stuart Hall (1997), afirma que a “cultura é um pressuposto, constructo e/ou artefato dinâmico e em permanente mutação, que respira o ritmo da existência da humanidade, o que permite-nos traduzir que se relaciona a sentimentos, emoções, a um senso de pertencimento, bem como a conceitos e ideias”. Na sociedade contemporânea, “significa o agrupamento de saberes e práticas, que enquadram uma sociedade. Os limites do quadro, ou a sua moldura, onde a sociedade se insere, colocam-lhe suas possibilidades de nomear, falar, pensar” (FOUCAULT, 2013, p. 66). Portanto, cultura pode ser entendida como uma produção e o intercâmbio de significados entre os membros ou grupos sociais.

Ao trazer o termo “cultura” à análise, entendemos, por um lado, que a arte, ou simplesmente a imagem, se insere no campo conhecido como Cultura Visual ou Estudos Visuais, e que pode ser de valia para debater “acerca de cultura visual e visualidade para tecer novos entendimentos e compreensões acerca da visualização e matemática” (FLORES, 2010, p. 275). Por outro, a busca pela valorização da cultura é um tema de destaque entre muitos pesquisadores na área da educação, incluindo a matemática. Por exemplo, ao procurar exemplificar as diversas manifestações matemáticas dos povos africanos ou moçambicanos, Gerdes (2012) salientou que a apreciação científica da experiência e dos elementos culturais africanos é “um caminho certo para poder conseguir que os africanos vejam a ciência como meio de compreender as suas culturas e como um instrumento para servir e fazer progredir essas culturas” (Ibidem, p. 16), pois ele entende que existe uma conexão mútua entre os processos culturais de um povo e os escolares. Conforme destaca Ossofo (2006, p. 26), “a escola insere-se numa sociedade a que se sujeita toda a sua cultura. A convivência entre a escola e a sociedade tem os seus agentes num espaço homogêneo e limitado”.

Na África, em especial, em Moçambique, as questões culturais são complexas, e as falas dos participantes fornecem algumas pistas acerca disso: “pode ser a cultura de um certo povo ou a cultura distorcida de uma determinada região”.

No país, à semelhança de outros países africanos, há diversidade cultural, embora o processo de colonização ao longo dos anos tenha tentado sufocar essa variedade cultural em

detrimento da cultura eurocêntrica, sobretudo no meio escolar. A guinada aconteceu depois da independência, com a promulgação da resolução nº 12/97, que “aprova a Política Cultural e Estratégia de sua Implementação e estabelece em seus objetivos específicos, alínea c) a promoção a integração dos valores socioculturais nos currículos do ensino” (MOÇAMBIQUE, 1997, p. 6). Deste modo, Moçambique entrava em uma nova era de reconhecimento cultural diversificado, entre distintos povos e grupos sociais em todos os extratos, social e escolar.

E é essa diversidade cultural que os participantes relacionam com as imagens. Isso porque a identidade cultural moçambicana é caracterizada pela pluralidade cultural, pois cada cultura específica tem suas particularidades, desde: costumes étnico-linguísticos, estética indumentária, dança, música e cerimônias tradicionais.

No campo da educação matemática, pelo viés de decolonialidade, há certo desconforto acerca da concepção da matemática universalista ocidental. Por causa disso, há questionamentos sobre “a dieta unilateral de imagens sobre a Matemática que na escola se processa” (TAMAYO-OSÓRIO, 2017, p. 39), por exemplo. A hierarquia em que são apresentados os conteúdos de matemática nos manuais de ensino da matéria evidencia que existe uma única imagem naturalizada de conceber a sua estrutura. Por conseguinte:

é de nosso interesse [da autora] questionar essa naturalização e neutralidade da Matemática ao inverter e deslocar as ordens dessas imagens que nos aprisionam, que tem-se perpetuado com a colonialidade do saber, provocando uma fragmentação dos conhecimentos, ao mesmo tempo, que se legitima uma dominação epistêmica, que se organiza na base da hegemonia da concepção de conhecimento Matemático eurocêntrico. Tal concepção moderna de conhecimento Matemático, não só se perpetua como efeito da escolarização, mas ao mesmo tempo, inspira a organização curricular e a própria escola (TAMAYO-OSORIO, 2017, p. 41).

Voltando aos questionamentos, outro disparador: “Há algo de matemática que as imagens fazem pensar? De outro modo: as imagens fazem pensar algo de matemática?” Uma questão que intenciona provocar outras visualidades na relação entre a arte e a matemática que não seja a simples busca do visível no imediatismo. A representação de objetos e conceitos matemáticos insiste em se fazer presente, estando, neste caso, ligada à geometria plana/euclidiana.

Retângulo: *Figura 2, temos aí as retas paralelas, as retas concorrentes, triângulos e um semicírculo. Na figura 3, podemos notar uma estrutura de algo, que posso dizer que a matemática se relaciona, nas medidas apresentadas aí, nos círculos feitos para a projeção destas figuras.*

Fermat: *As figuras 2 e 3 fazem me pensar em geometria plana e projetiva. Por exemplo, a figura 2 ilustra figuras que estão sendo projetadas pelas retas, e a figura 3 me faz pensar*

em retas paralelas, quadrados, retas perpendiculares, assunto estes ligados à geometria plana.

Zitoxa: *A imagem 2 mostra retas interceptadas, e outras não, e também mostram triângulos, círculos, circunferências e régua.*

Segredo: *Na imagem 2, eu vejo retas das quais concorrentes e paralelas, também vejo um semicírculo. Já na imagem 1 e 3, essas imagens me fazem associá-las ao estudo de quadriláteros.*

Matato: *Na figura 2 aparecem algumas figuras geométricas/elementos como triângulo, círculos e circunferências, arcos, pontos, retas concorrentes.*

Triângulo: *Sim, na figura 1, certos formatos que aparecem na imagem me fazem pensar em polígonos, como triângulos, quadriláteros. Além disso, me faz pensar em semicírculos. Na figura 2, as formas que estão aí, fazem-me pensar em triângulo, retas, retas concorrentes, arcos, ângulo e régua. Na figura 3, me faz pensar em retângulo. E na figura 4 me faz pensar em triângulo e certas não regulares.*

Nessa relação, visualidades associadas à geometria não cansam de aparecer: paralelismos, concorrências de retas, projeções, simetrias, proporções, formas e figuras.

Alguns olham para as imagens e procuram nela a matemática escondida, e quando não a encontram, a resposta é que não existe algo de matemática que se poderia pensar a partir delas. E, outros tentam sair dessa esfera, da busca pela matemática na arte, relacionando-a com as emoções, ora significando atenção, ora a beleza de um homem.

Zitoxa: *Na figura 4, apresenta pessoas com as mãos voltadas para cima, com uma perspectiva do pensamento ou expressando algumas emoções.*

Madame: *Na imagem 1 e 2, não há algo relacionado com a matemática.*

Matato: *A imagem 1, vê-se alguns rostos como, por exemplo, de homem e mulher, o vestuário, um olhar atencioso do homem em direção da mulher e vice-versa, beleza de homens, etc.*

Nesse momento, outro questionamento invadiu o espaço: “Se você fosse desafiado a levar essas imagens para as aulas de matemática, em alguma turma qualquer, o que faria com elas?”.

Ao colocar a questão à mesa, a intenção não era apenas acessar a experiência vivida de cada um dos participantes, mas também aportar experiências produzidas na própria fala ou escrita, carregadas da intensidade dos conteúdos, dos eventos e dos afetos circulantes (TEDESCO; SADE; CALIMAN, 2016).

Esse propósito, de questionar de maneira provocativa, persegue a atividade (BARROS; SILVA, 2016), e nele há algumas orientações que o *ethos* da cartografia pode encontrar no processo de produção dos dados, seja, por um lado, “um vazio de normas, e normas antecedentes, por outro” (Ibidem, p. 129). Por isso, ao longo do processo:

É preciso construir normas que deem conta desse vazio que se coloca entre as prescrições e os desafios e variabilidade do real. Mas é preciso ter algumas direções, pistas, que nos ajudem na construção dessas vias na aventura investigativa. Não se trata de recusar toda e qualquer orientação. É preciso examinar e construir os caminhos de pesquisa no curso das intervenções (Ibidem, p. 130-131).

O vazio foi rompido e as experiências vividas e imaginadas ecoaram no espaço, produzindo pensamentos, provocando falas, fazendo emergir vivências e trazendo à tona experiências, relacionadas à sala de aula de matemática, com cunho utilitarista representacional. As imagens, para alguns, funcionaram como uma possibilidade de expandir a mente dos alunos, fazendo-os enxergar algo de matemática, sobretudo geometria: figuras, relações geométricas, intersecção de retas. E para outros, como simples artefatos para distrair e preparar os alunos para a realidade matemática, enquanto a arte entraria apenas como uma distração daquilo que é a matemática verdadeira.

Vejamos outro recorte da conversa:

Retângulo: *Bom, sobre a sala de aula com essas imagens, eu usaria para abrir a mente dos meus alunos, em conseguir ver algo de matemática, como, por exemplo: figura 1, se olhar atentamente, podemos notar um triângulo ali, podemos também notar um retângulo, [...] figura 2, podia levar para mostrar retas concorrentes, retas paralelas, semicírculos, triângulos [...], 3, podia levar para mostrar como fazer certas medições, na construção de uma certa estrutura, temos aí retângulos, podemos mostrar aos alunos.*

Fermat: *Primeiro o desafio seria aceitar com muito zelo porque, partindo do ditado popular que diz que a matemática é um “bicho de sete cabeças”, iria usar as figuras para trazer mais emoções às aulas de matemática, relacionando-as com conceitos ligados à geometria.*

Zitoxa: *Se eu fosse desafiado a usar essas imagens nas aulas de matemática, na figura 2 poderia explicar a cerca de intersecção de retas, a diferença entre círculo e circunferência, triângulos adjacentes. Na figura 4 possui um jogo de dama que também pode ser usado para a explicação do raciocínio lógico. A figura 2 possui alguns quadriláteros.*

Madame: *Se eu fosse desafiado a levar essas imagens para a sala de aula de matemática em alguma turma qualquer, poderia focalizar na figura 2, é onde tem elementos que posso usar nas aulas de matemática, pois aí temos réguas, retas, circunferências, triângulos, esquadro e quadriláteros.*

Segredo: *Sim, eu usaria a imagem 3 para explicar a ideia da definição do quadrado e retângulo. E diria: olhe na figura 3, mais especificamente na parte castanha. Podemos ver aí que a figura está a determinar um quadrado, porque tem 4 lados iguais e 4 ângulos retos. Em seguida, pedia aos estudantes para olharem a imagem delimitada só com a cor preta. Podemos ver também aí que a figura está a determinar um retângulo que se define como sendo um quadrilátero com lados opostos congruentes e possui 4 ângulos retos. Também iria usar a imagem 2 para explicar a ideia de reta concorrente, paralelas, planos (três pontos distintos).*

Matato: *Se fosse desafiado a levar essas imagens para uma aula de matemática, em alguma turma qualquer, usaria as imagens para a motivação de uma aula na questão de distrair e preparar os alunos para a realidade matemática. Também poderia usar as imagens em uma aula que tenha como tema/conteúdo falando de retas, pontos, círculos e*

circunferências, alguns pontos referentes à geometria. Para a figura 3, ainda temos a ideia de figuras geométricas, aí podemos mostrar como o nosso bairro está organizado em ruas, avenidas. E olhando ainda na figura, temos as partes pintadas de cor verde, isto pode nos aproximar a um lugar de lazer e ambiente verde, característico de algumas cidades.

Triângulo: *Usaria as imagens na sala de aula para poder mostrar as formas geométricas que estão nas imagens.*

À semelhança da primeira oficina, os comentários dos participantes fornecem pistas acerca de um modo de ver a arte como uma espécie de “salvação” que tiraria da matemática a atribuição de “bicho de sete cabeças”, e “trazer mais emoções às aulas de matemática”. E dentro desses enunciados, uma das relações encontrada é a arte estar ligada a geometria (geometria plana ou espacial), que vem sendo discutida e problematizada no âmbito da Educação Matemática. A título de exemplo, as pesquisadoras Flores e Kerscher-Franco (2022), ao analisarem aspectos dessa conexão, averiguaram que ambas se relacionam historicamente, que artesãos e artistas sempre buscaram ideias de beleza, harmonia e simetria por meio de padrões geométricos, ao fazerem, em suas obras, uso de círculos, semicírculos, seção áurea, regra de $\frac{2}{3}$, etc. Isso demonstra a intimidade que ambas mantêm há tempo, e talvez seja por isso que insistimos em olhar uma obra de arte e querer, quase que imediatamente, reconhecer elementos matemáticos. Isso se percebe também na fala de um dos estudantes, quando diz que: “podemos notar um triângulo ali, podemos também notar um retângulo, intersecção de retas, circunferências, aí por diante”.

E Flores e Kerscher-Franco problematizaram nossa prática, ao se questionarem também:

como e de onde emerge essa ideia de que trabalhar com matemática e arte é ver geometria na arte? Ou mesmo, como e de onde surge a ideia de usar a matemática (geometria) para produzir a arte? Ainda, por que consideramos a arte como uma possibilidade para ver elementos matemáticos, geométricos? Como e de onde emerge a ideia de que trabalhar com matemática e arte significa ver, em primeiro plano, geometria na arte? Significa, ainda, identificar na arte elementos da matemática, ao ponto de estar incorporado e repetido em nossas práticas educacionais? (FLORES; KERSCHER-FRANCO, 2022, p. 50).

Disso aponta uma reflexão: faz sentido pensar também sobre como a matemática e o corpo se relacionam? Nemirovsky (2003, p. 108) argumenta que “o pensamento não é um processo que ocorre ‘atrás’ ou ‘abaixo’ da atividade corporal, mas é a própria atividade corporal”. Parece mesmo que certa materialidade (os discursos, o corpo e a arte) está sempre em jogo na relação entre a matemática e o estudante, uma vez que, como diz Flores (2007, p. 171) “nosso olhar não tem saída, ele está colonizado para reconstruir um mundo racional, perspectivo”.

Retomando os questionamentos acima, cabe ainda a pergunta: por que, ao olhar para as imagens artísticas, os participantes comumente fazem associações com a geometria? Ou por que, nas pesquisas que relacionam a arte e a matemática, a geometria ocupa lugar de destaque? Ou ainda, o que a arte tem a ver com a geometria?

Sem pretensão de oferecer uma resposta ou justificativa, algumas marcas podem ser destacadas, partindo do referenciado no 2º capítulo. A arte e a matemática aparecem juntas desde os primeiros registros feitos pelo homem pré-histórico nas cavernas, para representar a captura de animais retratados por meio de figuras geométricas.

E, na atualidade, nos cursos de arte, a geometria ocupa espaço, enquanto, no ensino de matemática, aporta geralmente aspectos artísticos, elementares ou não, conforme apresentamos na introdução acerca do programa de matemática de 8ª classe, do currículo moçambicano, que indica a arte para o ensino da trigonometria, sobretudo quando relacionada a círculos e circunferências.

A mesma visão se estende às pesquisas que buscam uma relação entre a matemática e a arte, como mostram os exemplos dados por: Filho (2009; 2013), que relacionou a pintura de Mondrian com os conceitos geométricos; Ledur (2004), que propôs aos alunos do curso de Licenciatura em Matemática a relação entre “artes visuais e criatividade, para dar sentido ao que é ensinado em Geometria, e assim, proporcionar uma vivência artística possibilitando novas práticas, num plano que vai além do discurso verbal (Ibidem, p. 2); Barros (2017), que relaciona arte na matemática como contribuição para o ensino da geometria; Antoniazzi (2005), que discute a matemática associada à arte, em atividades que envolvem desenho, medidas e noções de geometria.

Exemplificamos essas contribuições não para afirmar ou justificar que a arte está relacionada intrinsecamente a aspectos da geometria, mas para questionar a obviedade de olhar e estabelecer essa relação de uma forma natural, mediante uma “matriz colonial do poder na Educação Matemática” (FLORES; KERSCHER-FRANCO, 2022, p. 62).

6.2.2 Imagens, professor e matemática

À continuação, seguimos com a programação. Desta vez, uma atividade de produção. Inicialmente, estabelecemos um plano comum sobre o que seria feito e quem poderia fazer parte. Como éramos oito (8) participantes, incluindo o pesquisador, decidimos nos organizar em três grupos, sendo duas duplas e um trio, enquanto o pesquisador fazia parte de todos, pois passava por eles para auxiliá-los e, em caso de necessidade, participar de suas discussões. Nesta atividade,

faziam parte do material: cartolina, tesoura, régua, lápis, caneta, lápis de cor, entre outros. O que fazer com o material? Quais seriam as atividades? A proposta debatida abertamente e acordada, foi a seguinte: “Imagine as condições de um professor artista que pretende lecionar um conteúdo matemático qualquer, como poderia produzir algo que lhe auxiliasse a dar uma aula com obras de arte?” E, assim, usando o material disponível, cada dupla ou trio poderia fazer o que achasse melhor, desenhar, recortar ou colar. E se acordou que, passado certo tempo, ocorreria a apresentação dos grupos para o coletivo. Desta forma, o exercício começou.

Ainda que essa questão, à primeira vista, implique em produzir algo com as mãos, de maneira criativa, envolvendo-se com a arte, ou de maneira artística, fazendo uso de materiais diversos ou produzir alguma coisa no âmbito artístico, o professor artista aqui simbolizado vai além desse papel de fazedor, ele vai ao encontro de um artesão. Ou seja, ele não é caracterizado como alguém dotado de uma arte de ensinar, ou um indivíduo que inventa uma metodologia esteticamente agradável, mas um professor que valoriza o pensamento coletivo na construção do conhecimento. E não que o professor, nesses casos, se transforme em um artista, ou que se assemelhe a um, mas “sim que o educador, o professor, o pedagogo e o artista invocam uma zona objetiva de indeterminação ou de incerteza, comum e indiscernível, na qual não se pode dizer onde passam as fronteiras de uns e de outros” (CORAZZA, 2012, p. 8).

Atendendo à nossa proposta inicial (relação arte e imagem, visualização e visualidade), mas não se restringindo a ela, queríamos perceber, nas primeiras duas oficinas, como os participantes seriam afetados com as imagens da arte relacionadas a aspectos da matemática, no entendimento didático ou histórico. Que visualidade ou visualização poderiam emergir da relação imagem da arte e a matemática? Que matemática vem à tona e deixa-se perceber pelos participantes? Existe alguma matemática possível nessa relação? Estes e outros questionamentos estavam na proposta da atividade. Eram, na verdade, desejos latentes do pesquisador.

Aqui um parêntese para dizer que o pesquisador tinha dupla tarefa, de participação e de registro das aulas, pois participava na elaboração da atividade e no atendimento aos grupos, em casos de orientação. Nesse envolvimento, algumas vivências ficaram sem registro escrito, portanto, em certa medida, as falas e as situações apresentadas são algumas composições do pesquisador, produzidas durante o exercício.

A atividade criou desconforto em alguns participantes, pois não haviam se convencido de sua proposta, embora tivéssemos discutido isso previamente. Esse desconforto pode estar na

origem da dificuldade em manusear os instrumentos listados anteriormente para o esboço, ou então, por se achar que, com a invasão dos recursos e ferramentas computacionais no espaço escolar, sobretudo no ensino e aprendizagem da matemática, já não se faz mais necessário desenhar a mão livre, como notamos em uma troca de conversa:

Matato: docente não seria fácil usar Geogebra para a tarefa de desenhar as figuras ou imagens?

Eu: Oh, Matato, a ideia é interessante, mas nessa atividade pensamos em usar os recursos disponíveis, que são as cartolinas e os demais. Em um outro momento, poderemos pensar na ideia de implementarmos o Geogebra.

Esse pedido de desculpa, por parte do pesquisador, deveu-se, por um lado, ao acordo feito entre a maioria dos participantes, de que deveríamos usar os recursos disponíveis, e por outro, se aceitássemos a sugestão, a atividade seria implicada, pois na sala onde ocorriam as oficinas, apenas dispúnhamos de um computador, que era do pesquisador. Logo, naquele instante, não sabíamos como operar o pedido feito pelo Matato.

Fermat: Sim, Matato, se entendi bem, a tarefa que vamos fazer, são imagens pensadas em uma relação com aula de matemática. Os nossos desenhos não precisam ser bonitos como de artista, aliás, a gente não somos artistas.

Matato: Sim, eu falei isso, pensando que desenho precisa uma viagem para transmitir o que queremos exprimir.

A fala de Fermat deu a entender que a atividade de simulação estava desprovida de uma questão classificatória, pois o importante era transpor as ideias debatidas na forma de um cartaz ou de uma imagem artística, imaginando uma aula ou um conteúdo matemático que pudesse ser ministrado em sala de aula.

Então, continuamos fazendo a mão, enquanto cada dupla ou trio foi discutindo e decidindo, na atividade, a responsabilidade de cada elemento, tais como: o que iam fazer como grupo, qual a atividade individual a ser adotada, etc.

Fermat: Docente, no mesmo cartaz podemos desenhar várias figuras? Como figuras geométricas?

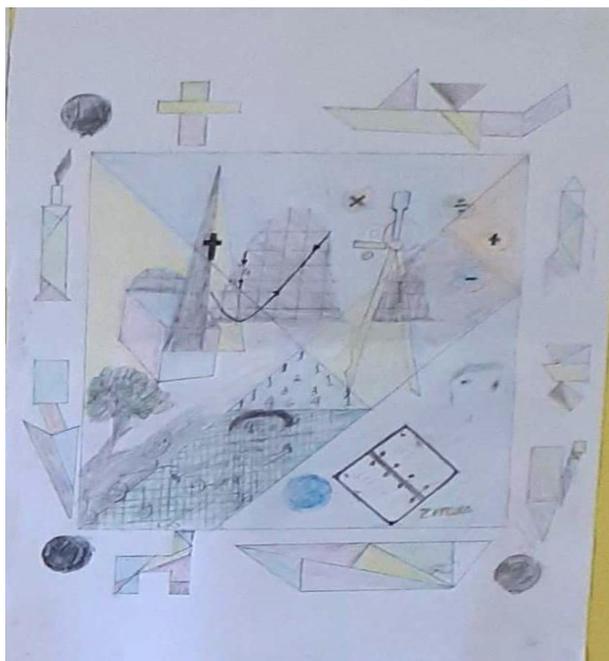
Eu: Bom, cada grupo pode explorar como quiser o material.

Pensávamos que essa atividade seria simples, mas acabou tomando um tempo maior do que o planejado, até que o primeiro grupo anunciasse o término.

Para apresentar as incursões da tarefa, fixamos primeiramente todos os cartazes em frente à sala, ao lado do quadro. Em seguida, cada grupo apresentou sua ideia acerca da tarefa realizada. Cabe notar que a ordem das apresentações a seguir obedeceu à ordem dada pelos grupos no dia da atividade, e não à organização textual entre eles.

O primeiro grupo a falar, denominado grupo 1, trazia, em seu cartaz, várias visualizações, figuras geométricas, gráfico de funções, entre outras ideias, conforme vemos na figura a seguir.

Figura 27. Apresentação do grupo 1



Fonte: arquivo de pesquisa.

Grupo 1:

Segredo: *Docente, nós pensamos em várias matérias no mesmo cartaz, temos figuras geométricas, retas, gráficos de funções. Tudo numa forma artística para fazer gosto aos alunos.*

Eu: *Pode detalhar pouco como fariam esse gosto a partir do cartaz, imaginando em aula de Matemática?*

Segredo: *Bem, a ideia foi desenhar várias figuras no mesmo cartaz. E dependerá do professor o que pretendia tratar, por exemplo, sobre figuras planas poderia explorar as tantas existentes usando jogos de descobertas. Partindo de perguntas do tipo: quantas figuras conseguem observar? Que tipo de figuras? Conseguem listar todas.*

Para o caso de função quadrática a partir do cartaz, o professor pode problematizar com os seus alunos para desenhar a parábola sem recorrer aos eixos cartesianos. E posteriormente os eixos servirão como suporte de visualização, mostrando, assim, que parábola não está ligada a eixos cartesianos.

Após a apresentação, minha primeira reação foi perguntar “como poderíamos estabelecer as discussões com a imagem até aqui feitas e a proposta levantada?”

Fermat (integrante do grupo): *Bom, nós pensamos que as imagens trouxeram outra maneira de ver a matemática, introduzir conteúdo com imagens, e não iniciar com fórmulas e definição.*

Eu: [...] *quer dizer que o exercício está na ordem de motivação, ao tratar dessa matéria?*

Fermat: *Sim, nós pensamos em propor uma motivação para a aula de matemática através de algumas imagens artísticas que levem aos alunos a pensarem conteúdo da matemática, que é dada mecanicamente.*

Que relações emergiram ao pensar a arte e a matemática conjuntamente? Como disse um dos participantes, Fermat, é preciso “outra maneira de ver a matemática, introduzir conteúdo com imagens, e não iniciar com fórmulas e definição”. Será que o exercício foi percebido pelo grupo? Ou há uma predominância da visão representacional de objeto? Notamos que “a obra de arte é tomada como lugar para reconhecer o conhecimento matemático, uma ferramenta de contextualização, aplicação ou identificação de conceitos e saberes, tornando a aprendizagem matemática mais significativa para o estudante” (FLORES; KERSCHER, 2021, p. 25). Em suma, o ato de aprender Matemática pela Arte. E quais as possibilidades e as potencialidades de promover um aprender da Matemática com a Arte? Vejamos o que o segundo grupo apresentou.

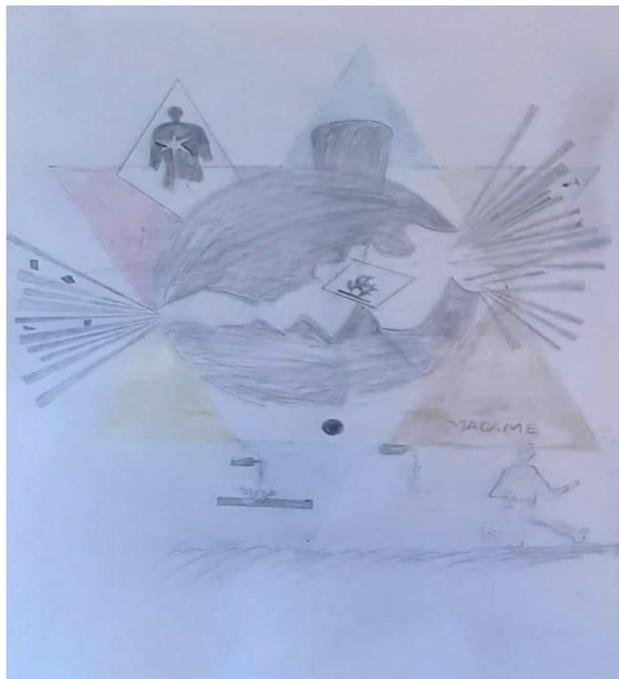
Grupo 2:

Seguimos com as apresentações. Desta vez, com o segundo grupo. No cartaz que portavam, apresentavam figuras geométricas, mas com outros detalhes. À primeira vista incompreensível, parecia conter muitos enigmas. Um dos participantes pôs-se a explicar o que haviam pensado para a atividade.

Triângulo: *Bom, nós pensamos em desenhar um cenário em que compartilhamos muitas situações, seja de matemática ou não. Achamos que a aula de matemática não pode ser apenas conteúdo de matemática, mas sim deve trazer outras reflexões da vida e viajar no horizonte.*

Desenhamos uma cabaça partida no meio que pode simbolizar algumas tradições locais.

Figura 28. Apresentação do grupo 2



Fonte: arquivo de pesquisa.

***Eu:** Poderia falar mais um pouco da ideia que vos levou a desenhar essa representação? O que tudo isso tem a ver com a sala de aula de matemática?*

***Matato:** A ideia partiu das discussões anteriores, onde nas imagens vimos muitas coisas além de conteúdo matemático, e achamos também trazer diversas representações e reflexões numa única imagem, o feio, o susto, que pode simbolizar a própria matemática. É o que conseguimos representar em desenho, despertar outras curiosidades nos alunos, mesmo que não sejam de conteúdo matemático.*

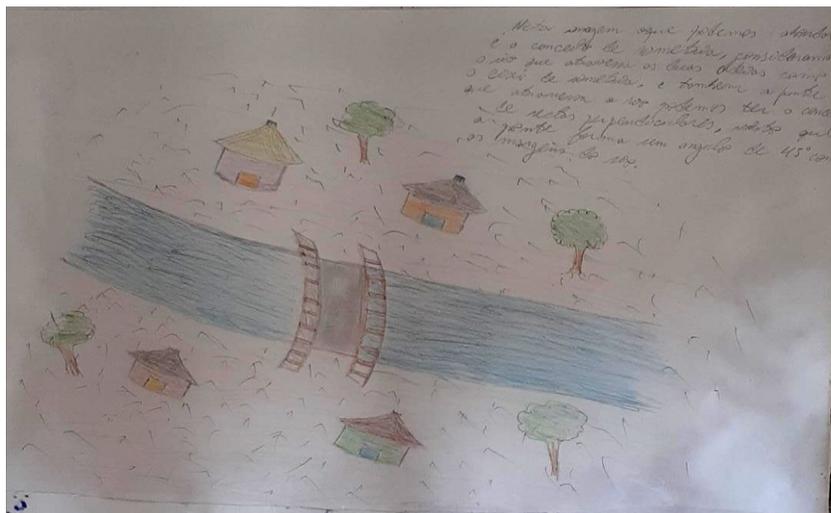
Uma observação a ser feita a esse grupo é da sua representação trazer diversos significados, que a princípio não tem ligação com a matemática (cf. figura 28), com justificativa de que a aula “de matemática não pode ser apenas conteúdo, mas sim deve trazer outras reflexões da vida e viajar no horizonte”. Mais uma vez sai à tona a questão cultural problematizada por Gerdes (2012), os participantes relacionam a matemática em contexto cultural, representado por cabeça, um utensílio que simboliza uma certa tradição.

Grupo 3:

A apresentação do último grupo também seguiu o mesmo roteiro anterior. Um participante do grupo voluntariou-se a falar de uma forma resumida o que o cartaz representa e qual a mensagem

que pretendia transmitir. No seu cartaz tinha alguns detalhes como casas de construções rurais, árvores, um rio que passa pelo meio da aldeia e deixando a comunicação através de uma ponte.

Figura 29. Apresentação do grupo 3



Fonte: arquivo de pesquisa.

Diferentemente dos anteriores, este grupo trazia em seu cartaz um texto que explicava a situação desenhada. Por isso, o participante do grupo apenas fez a leitura do texto.

Nesta imagem, o que podemos abordar é o conceito de simetria. Consideremos o rio que atravessa as duas aldeias como o eixo de simetria, e também a ponte que atravessa o rio, podemos ter o conceito de retas perpendiculares, visto que a ponte forma um ângulo de 45 graus com as imagens do rio (leitura de um elemento do grupo).

Eu: [...] a vossa tarefa problematiza conceitos geométricos de figuras planas e suas relações. Então, a ideia de casas, o que têm a dizer?

Retângulo: Bom. A ideia foi mesmo trazer esses conceitos a partir de figuras de uma aldeia onde os alunos vivem. Achamos que seria mais significativo inserir os alunos nos seus contextos.

Com exceção do primeiro grupo, em que os traços artísticos mostram explicitamente figuras geométricas e ideias matemáticas, como um traçado de gráfico de função, os últimos dois buscaram estabelecer relações com aspectos da cultura local. A preocupação em relacionar a matemática com o contexto sociocultural, problematizando assim a realidade cultural como propósito de conscientização acerca da importância da matemática para os professores, os alunos e a própria sociedade (GERDES, 2010), parece fazer parte da preocupação do futuro grupo de professores.

E esse olhar pode estar relacionado com o que havíamos referenciado no 2º capítulo acerca da contextualização do presente estudo, pois a relação da matemática com a cultura foi um dos objetos de pesquisa do professor Gerdes por longos anos, o que explica o fato de suas obras ocuparem espaço nas bibliotecas moçambicanas, incluso na instituição onde ocorreu a pesquisa. Então, vemos que o entendimento dos participantes caminha em direção a esses estudos, da etnomatemática, nos quais procuram enquadrar a educação matemática no contexto sociocultural, problematizando a realidade cultural como um propósito de conscientização da relevância da matemática para a sociedade em geral (GERDES, 2010).

Após chegarmos aqui, assim terminava mais um encontro naquela tarde, mais um dia de reflexões sobre a pesquisa, os atravessamentos, as afetações e as dificuldades. Esperávamos que o segundo fosse mais produtivo, na ótica do pesquisador. Contudo, na tentativa de fazê-lo diferente, de aportar imagens diferentes às da primeira oficina, caímos no mesmo modo de olhar, na mesma perspectiva da visualização ou da representação de objetos.

Em outras palavras, colocadas à mesa, a arte e a matemática, para problematizar um olhar de visualidade e visualização, o que vivenciamos, na verdade, foi o fato de que os participantes viam a matemática associada à arte apenas para proporcionar uma aula da disciplina ensinada de um modo diferente, mas preservando a mesma racionalidade, exatidão e formalismo. Ou seja, limitavam-se à perspectiva da visualização, mas sem fazer uso das imagens para desenvolver um pensamento matemático, e sem desenvolver outras relações que possam ir “além das tentativas tecnicistas, psicologizantes e representacionais, quando se cria um universo de sensações que mobilizam o pensamento” (FLORES, 2016, p. 504). Isso mostra que, mesmo depois de um percurso, quando saímos em busca do diferente, sempre acabamos recaindo no modelo da reconhecimento.

6.3 OFICINA 3: CORPO E BELEZA

6.3.1 Primeiro momento da oficina 3

6.3.1.1 *Diário de Bordo (DB3)*

Após as duas primeiras oficinas, a sala de matemática (o Laboratório de Matemática), seria definitivamente o lugar dos encontros, de modo que o horário acordado pelo grupo ficou marcado

para 1h da tarde. Assim sendo, o terceiro deles foi realizado em 21 de maio de 2021, em uma sexta feira.

A fim de organizar a sala, após percorrer a mesma distância entre a casa e a universidade, eu já me encontrava no local às 12h, cuja sala já estava disponível, à diferença das vezes anteriores, já que sempre havia sido necessário aguardar algum tempo para sua liberação. Organizei a sala, olhei os materiais dispostos e suspirei aliviado, pois o material informático já estava também devidamente instalado e testado.

Ao se aproximar a hora do início do encontro, estavam presentes três dos oito participantes dos dois primeiros encontros. Como se tratava do terceiro, era de se esperar que os atrasos fossem evitados, embora nem sempre isso seja possível. Contudo, em uma situação dessas, os questionamentos me aparecem mesmo sem dizê-los a ninguém: será simplesmente atraso? Ou seria desinteresse pela temática das oficinas? Imerso em pensamentos, respirei fundo e me tranquilizei, pautando-me na causa anterior acerca dos atrasos, pois sabia da dificuldade de se deslocar na cidade, de um ponto a outro, sobretudo por meio do transporte urbano. Aliás, essa dificuldade foi apontada no 4º capítulo, na justificativa de que o principal motivo para os constantes atrasos é a escassez de transportes coletivos, os chamados chapas 100, como são conhecidos em Moçambique, o meio usado para o deslocamento para vários pontos da urbe. Sendo assim, decidimos aguardar mais alguns instantes, à espera que os outros chegassem. A expectativa era de que todos comparecessem.

Nesse ínterim, uma conversa fora dos muros da pesquisa me impactou e me fez pensar:

***Matato:** Docente, por que, nos cursos de Matemática e Estatística, os estudantes reprovam muito, diferentemente com os outros cursos? (Ao compará-las aos cursos das não exatas, na visão dele).*

***Eu:** Como isso acontece? (Forma de pedir detalhes).*

***Triângulo:** Bom, o Matato tem razão, nesses dois cursos (referindo-se à Matemática e Estatística), os estudantes levam de 5 a 8 anos para concluir uma Licenciatura programada em 4 anos, diferente dos outros, que terminam em tempo recorde.*

***Eu:** Entendo, neste caso é difícil dar uma resposta sobre por que isso acontece.*

Embora essa seja uma resposta difícil e complexa, a pergunta não passou ilesa, causando um desvio de percurso e fazendo pensar. Isso porque, desde a primeira oficina, as angústias, as aflições e o desconforto dos estudantes acerca do curso de Matemática e da postura dos docentes insistiam em se fazer presentes, por meio de tais perguntas.

A visão sobre as dificuldades em matemática é uma construção histórica, por isso, ao longo do tempo, passou a ser considerada uma ciência destinada a poucos, os ditos iluminados. Da Silveira (2002), em seu artigo “Matemática é difícil: um sentido pré-construído evidenciado na fala dos alunos”, diz que a atribuição dada à disciplina de que a “matemática é para poucos”, trata-se de uma visão histórica, assim como evidenciam os primeiros sacerdotes calculistas egípcios, cujo trabalho era desconhecido pela maioria do povo. Ademais, eram considerados uma espécie de profetas, tendo o privilégio de pertencerem à classe dominante.

E no embalo dessa mesma conversa, outro participante fez um comentário acerca da pesquisa que fez o chão estremecer. Segundo ele, a proposta da pesquisa não parecia ter ligação com o curso de Matemática, pois trazer imagens de arte para problematizar a matemática não condizia com o que a matemática ensina. Ou seja, as discussões feitas a partir das imagens aportavam uma multiplicidade de visões, o que, na visão dele, parecia algo contraditório, uma vez que, em matemática, todos deveriam chegar ao mesmo resultado e sem abrir espaço para opiniões diversificadas. Comentar esse questionamento aqui, por um lado, faz parte da minha reflexão como professor de matemática, posto que, em dado momento, sustentara também essa visão (que ainda não desapareceu completamente), e por outro, como pesquisador em causa. Em ambos os casos, é preciso refletir acerca de nosso campo de atuação. Embora o curso de Licenciatura frequentado pelos participantes apresente três componentes de formação: disciplinas de formação pedagógica, disciplinas de formação geral/científica e disciplinas de formação específicas, verifica-se o predomínio da visão tecnicista, restando as demais componentes como complementares.

E é isso o que está em questão, pois, que contribuição esta pesquisa pode trazer para o Ensino de Matemática e para a formação de professores? E se nos parecem hegemônicas a cultura de um ensino centrado no conteúdo, no processo de ensino e aprendizagem, e a visão predominante que temos de *formação* (sobretudo a do professor, que passa, necessariamente, por um processo de conscientização e racionalização em vias de transformação de sua própria prática), não seria esta pesquisa um dispositivo para que possamos pensar sobre a matemática, sobre a educação, o ensino e a formação, particularmente em Moçambique? Diante disso, uma resposta seria: porque uma pesquisa desse tipo, em que se busca desviar de caminhos tão cristalizados, ou talvez mesmo profanar o que é tido como clássico, pode contribuir para instaurar, em nossos corpos e pensamentos, uma atitude mais problematizadora e menos cega. E isso, é claro, sem que eu tenha uma resposta de imediato, pois não é fácil o que me propus. E fico pensando comigo mesmo que,

ao passar alguns anos em outro país, e estudar em uma universidade pública brasileira, além de conviver com um novo grupo de pessoas, professores e pesquisadores, tentei me despir de pressupostos tão naturalizados, tão arraigados. E que isso, afinal, apesar de sofrido e de apavorante, poderia formar em mim atitudes mais questionadoras e problematizadoras, do que propriamente atitudes que tendem a resolver tudo com certeza e que buscam oferecer respostas prontas. No fundo, esses questionamentos são digressões, por meio das quais acabo por problematizar a mim mesmo e aos pressupostos educacionais e de pesquisa sedimentados em meu corpo.

Lembro que ficamos nessa conversa por volta de meia hora, até que chegaram os demais participantes. As atividades iniciaram à 1h30min.

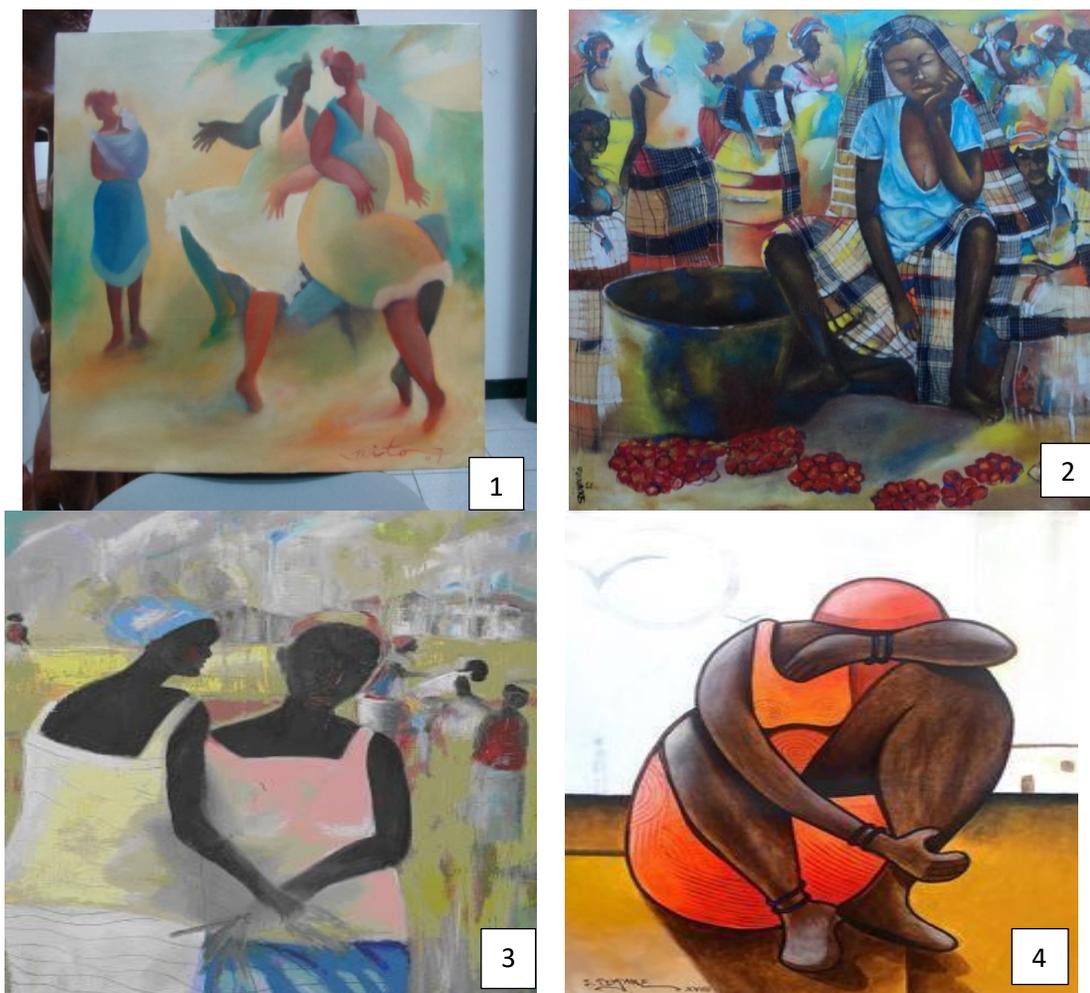
6.3.1.2 A oficina

“Corpo e beleza”, este foi o título atribuído à terceira oficina. As imagens escolhidas para serem trabalhadas nela, apresentavam, em sua maioria, corpos que retratam a vida cotidiana do povo moçambicano, sobretudo o corpo das mulheres, somado à zoomorfização. São elas, grande parte, as responsáveis por produzir e levar os alimentos para as famílias, sendo que, muitas vezes, para obtê-los, são obrigadas a vender diversos produtos no mercado informal (imagem 2), enquanto outras participam na colheita de produtos agrícolas (imagem 3), entre outros. Os artistas, por sua vez, usam o corpo feminino para escrever suas narrativas relacionadas ao sofrimento, à beleza e à sexualidade, onde ele adquire o significado de “procriação, domesticidade, natureza sexuada, sensualidade, voluptuosidade, casamento, família, entre outros” (MEIGOS, 2018, p. 224).

E o corpo masculino, o que representaria? Por que não aparece no cenário? E Meigos continua dizendo que ele, o masculino, representa a virilidade, o fálico e a dominação, logo, a supremacia do heterossexual, isto é, do normativo, por oposição ao homossexual.

Então, o roteiro dessa oficina teve como pressuposto a problematização da matemática através do uso das imagens, fazendo-nos refletir sobre os discursos e as visões que apresentavam na relação da arte com a matemática para a construção de corpos belos, sensuais e simétricos. A seguir, apresentamos as 4 imagens que nortearam a discussão, na primeira parte do encontro.

Figura 30. Imagens da terceira oficina (parte 2)



Fonte: arquivo de pesquisa.

6.3.1.3 Momentos da oficina; momentos de problematização

O terceiro encontro foi planejado conforme o roteiro do primeiro, iniciando com a apresentação do programa do dia no PowerPoint. Em seguida, distribuiu-se o material para análise e expressão por escrito. Este primeiro momento (escrita e conversa) foi norteador pelas seguintes perguntas:

- ✓ Qual a sua primeira impressão ao olhar as imagens?
- ✓ Elas nos transmitem alguma mensagem? Que mensagem poderia ser?
- ✓ Há conceitos de matemática na imagem? Se sim, quais?
- ✓ O que as imagens fazem você pensar sobre matemática?

- ✓ O que a matemática tem a ver com o corpo? E com a beleza?
- ✓ Para além do que eu vejo, o que posso pensar com a matemática a partir dessas imagens?

Os participantes já sabiam o que fazer e como trabalhar com o material disponibilizado, pois já era o terceiro encontro do grupo. Desta vez, as imagens propostas podiam ser vistas de três maneiras: projetadas no quadro, coladas na parede ou impressas em papel. Os participantes não eram obrigados a responder todo o questionamento, ou então, obedecer a ordem das questões.

Como explicado anteriormente, o registro para essa fase baseou-se no cruzamento das vozes gravadas e nas anotações escritas. Entretanto, aqui admito e reitero: fui repetitivo, e estive, quase sempre, centrado no que eu ia falar sobre aquelas pessoas. Exerci postura de um *docente-colonizador*, por assim dizer, pois fiquei à mercê do que me contagiou, contagiando. Pois, sendo eu daquele país, daquela cultura, que tanto já tentou se desprender ou se valorizar como um estado próprio, diverso e adverso, que tanto já foi massacrado e apagado, ainda assim, eu me comportei como um colonizador. Explorei aquela microcolônia, aquele pequeno grupo de estudantes; eu, de cima, eu docente, eu pesquisador, eu colonizador. Talvez, com isso, tenha fomentado ainda mais a reprodução das relações de poder e opressão, perpetuando o racismo, a discriminação e outras formas de desigualdade, pois pouco incentivei um pensamento crítico, que problematiza, que coloca questões e que quer saber.

Percebi que, enquanto eu pensava que cartografava, na verdade, apenas representava, pois não apenas pesquisava com um ideal de controle e de investigador neutro, observado pelos outros, como também pesquisava sobre aquelas pessoas, ou buscava saber alguma coisa sobre algo para explicar. *Docente-explicador*. Mas não, pela minha escolha metodológica, pela minha aposta em me inserir de outro modo, cartograficamente, isso não deveria se tratar “de uma pesquisa sobre algo, mas uma pesquisa com alguém ou algo” (ALVAREZ; PASSOS, 2012, p. 135).

É provável que, na intencionalidade das perguntas e na forma como eu conduzi o trabalho de campo, isso pode ter induzido o tipo de respostas dadas, caracterizadas em identificar o que havia nas imagens, algo que podia ser revelado pelo olhar atento dos estudantes, decifrando os signos ou aportando um significado ao que aparecia na imagem.

Logo, “qual a sua primeira impressão ao olhar as imagens?”. Ao que disseram:

Triângulo: Vejo mulheres felizes dançando, mulher triste pensando na vida e vendendo tomate, duas mulheres se aconselhando e, por fim, uma mulher chorando e pensando na vida.

Matato: Na quarta imagem, vejo uma menina solitária, sozinha, de roupa talvez, vermelha de rosto, coberto com o seu braço na forma de “V” e segurando a sua perna esquerda.

Todas as impressões recaem no reconhecimento analítico ou na identificação dos elementos latentes nas imagens. A vontade de querer capturar algo de matemática nelas é notável, o que me fez sentir, por vezes, seduzido, por vezes, amedrontado, pois não acreditava na potência das imagens para pensar acerca da matemática.

Como podemos perceber, as próprias perguntas roteirizadas já induziam a uma vontade de saber essencialmente representada. E mesmo nesse momento de escrita do texto, e após passar por essas questões tantas vezes, me deparo, eu mesmo, com elas. Questionar o que, de imediato, à primeira impressão, seria provocativo ou fomentaria novamente o uso psicológico, cognitivo ou semiótico da imagem e representativo da matemática nela mesma? Olhar uma imagem pode implicar um ato consciente, um processo de observar e organizar o conhecimento advindo dela ou com ela (a imagem), mas olhar a imagem também implica em fazer escolhas, que se envolvem em relações de poder e em visualidades já constituídas. Então, o que uma pesquisa com esses estudantes, com matemática e imagens artísticas, em um viés que vai desnaturalizando perguntas e concepções sobre o uso da arte em sala de aula, pode ensinar sobre matemática? Vejamos, pois:

[...] se os cursos de formação pretendem sacralizar práticas e modos de pensar pela naturalização daquilo que se torna norma, resta-nos vislumbrar, como *práticas formativas*, possibilidades de profanação dessas sacralizações, sem, contudo, pensar que a educação deva ser *para profanar*, pois se assim fosse toda a reflexão apresentada perderia sentido (LEITE, 2011, p. 4).

E ao que continuei sobre o uso das imagens, questionando se “elas nos transmitem alguma mensagem? Que mensagem poderia ser?”. E assim a segunda pergunta reverberou nos estudantes:

Fermat: As imagens 1 e 2 transmitem mensagem de alegria ou bem-estar, e as imagens 3 e 4 transmitem a mensagem de tristeza.

Triângulo: Sim, as imagens nos transmitem mensagens de alegria, satisfação, companheirismo e compaixão.

Zitoxa: De fato, as imagens nos transmitem uma mensagem de dor, de angústia, parece que a população vive numa escravidão, ou seja, de falta de alguma coisa que preocupa.

Matato: As imagens transmitem-nos, sim, uma mensagem, pode ser tristeza, solidão, uma fofoca, por exemplo, da imagem 1, e também uma dança.

De acordo com a visão representacional, as mesmas imagens disparam sentimentos de alegria, bem-estar, tristeza, satisfação, compaixão e solidão. Há aí algo habitual, sobre interpretação, identificação e representação. Há aí o que habita os olhos deles, e também o meu, o seu, e de tantos outros. Entretanto, uma mesma imagem pode ser vista de distintas maneiras, em diferentes épocas e circunstâncias, e por diferentes sujeitos (FLORES, 2016).

Porém, foi mais forte a busca por significados, por sentidos. Parece-me mesmo que isso tem a ver com o que pensamos sobre a arte, ou então, para o que ela serve para a sociedade, a cultura, a escola e a educação matemática. Historicamente, a arte cumpre diversas funções, como: registro de acontecimentos importantes; representação do sagrado, a serviço das religiões; forma de expressão de sentimentos e convicções; etc. E no caso de olhar as imagens, se sobressai o fato de que o artista está nos comunicando alguma coisa, de que está expressando algum sentimento. Para Coli (2006, p. 8):

É possível dizer, então, que arte são certas manifestações da atividade humana diante das quais nosso sentimento é admirativo, isto é: nossa cultura possui uma noção que denomina solidamente algumas de suas atividades e as privilegia. Portanto, podemos ficar tranquilos: se não conseguimos saber o que a arte é, pelo menos sabemos quais coisas correspondem a essa ideia e como devemos nos comportar diante delas.

Na educação, notadamente no Ensino de Matemática, segundo Flores (2020), a arte tem servido:

1. Para dar sentido à matemática?
2. Para melhor aprender termos e formas geométricas?
3. Para conectar matemática com outras disciplinas?
4. Para melhorar a retenção de vocabulários e conceitos chaves?
5. Para introduzir, com motivação e contextualização, conceitos de geometria e/ou matemática?
6. Para oferecer outros modos de ver, de entender e ampliar ideias da matemática?

Como vemos, perguntar por uma mensagem transmitida por uma imagem, seja ela artística ou fotográfica, significa dar-se conta de que toda mensagem é plural. E isso porque toda imagem, seja ela qual for, faz parte de um regime de saber, de uma ordem discursiva, de uma *microfísica do poder*. Não é suficiente perguntar o que ela nos diz, uma vez que seria melhor perguntar sobre o

que ela nos faz e nos impele a pensar. E isso explica seu uso limitado na educação matemática, isto é, de querer encontrar nela o que tem representado de matemática.

O que nos levou à seguinte interrogação: “Há conceitos de matemática nas imagens? Se sim, quais?”.

Impulsionados pela pergunta, em um primeiro momento, os participantes, imersos na busca de saber o que a arte estava representando ou expressando naquelas imagens, não conseguiam ver além do visto, de modo que suas falas pareciam desprovidas de conceitos matemáticos. O questionamento parecia deter o ar que circulava na sala, feria o pensamento, desmobilizava algo que era tão comum, como olhar para ver o que estava lá. Mas como ver matemática na obra se, aparentemente, nada dela parecia ter? Aqui e acolá, algumas tentativas:

***Fermat:** As roupas, suas cores e modelos fazem-me pensar na ideia de semelhanças (imagens 1, 2 e 4), ideias de triângulo, trapézios e parábolas (imagem 4).*

***Matato:** Sim, há conceitos matemáticos nas imagens, que são, por exemplo, da distância entre duas pessoas ou pontos (imagem 1), da forma que estão posicionados os “molhos”, os pequenos montes do negócio da senhora (imagem 2) faz-se lembrar das curvas trigonométricas.*

***Triângulo:** Um dos conceitos matemáticos pode relacionar esta imagem com a questão dos raciocínios lógicos, mas, além disso, não vejo algo relacionado com a matemática.*

***Zitoxa:** Não vejo algo relacionado com a matemática.*

Cada um dos participantes lidou de maneira diferente para explicar a relação entre a arte e a matemática, sobretudo no que concerne ao ensino da matemática pela arte, ao se perguntar se existiam conceitos matemáticos nas obras analisadas. Fermat vê semelhanças e figuras geométricas nelas; Matato relaciona as imagens com questões de matemática financeira, onde há relação de grandeza, neste caso, o dinheiro; Triângulo vê a questão formalista, ligada à lógica; e Zitoxa não vê nada que possa ser relacionado com conceitos matemáticos.

Contudo, com exceção de Zitoxa, os demais participantes se esforçaram em buscar conceitos matemáticos e formas geométricas nas imagens, sem se preocupar com o pensamento que podem proporcionar a fim de problematizar o ensino de matemática e a própria matemática.

Feito isso, me pergunto: existe outra reformulação que foge da identificação? Como seria para que não induzisse ao superficial, ou representacional? O que faz com que tiremos apenas o visível e não o pensável de uma imagem? Entre a pergunta que solicita a primeira impressão e aquela que instiga a pensar sobre matemática com as imagens, há um hiato. Enquanto a primeira visa esclarecer o “visto”, a outra se detém no “pensado”. Não quero com isso problematizar o ponto

de vista da significação semiótica para produzir sentido, mas sim, ouvir os discursos produzidos frente às imagens.

E passemos à seguinte indagação: “O que as imagens fazem você pensar sobre matemática?”.

Como vemos, pensar com a imagem os instiga e nos instiga a afirmar a onipresença da matemática no mundo, no corpo e em valores relacionados a ele, mas também, pensar que essas imagens nada têm a ver com o propósito em questão, qual seja, de ensinar matemática com a arte propriamente.

***Triângulo:** As imagens me fazem pensar que a matemática ou conceitos matemáticos estão sempre presentes em nossas vidas, quando dançamos, quando estamos vendendo, quando estamos na machamba (campo de cultivo) e quando estamos sentados pensando sobre a vida.*

***Fermat:** Recorrendo ao livro de matemática da 8ª classe (equivalente ao 8º ano, no sistema brasileiro), no tema sobre os números naturais, encontramos que a natureza está escrita em números naturais, e que relacionam também o corpo humano aos números, por exemplo: apresentam um esboço de corpo humano e por dentro são inseridos os números representando os órgãos, ou seja, a beleza só pode ser compreendida por aquele que domina o corpo de números naturais, embora a beleza seja discutível.*

***Triângulo:** No corpo, assim como na beleza, podemos encontrar certos conceitos matemáticos. Por exemplo, no corpo, os olhos encontram se igual distância em relação ao nariz, trazendo, deste modo, a ideia de simetria.*

***Zitoxa:** Não vejo algo relacionado com a matemática. A matemática não tem nada a ver com as imagens dadas. E também não tem nada a ver com a beleza.*

E eu mesmo, quando fora estimulado a olhar para essas imagens e pensar com elas, nada pensei. Ou melhor, só pensei sobre essa impossibilidade de pensar alguma coisa com elas para o ensino. E nunca havia pensado antes que “ensinar alguma coisa de matemática” fosse para “pensar alguma coisa sobre matemática” (FLORES; KERSCHER, 2021).

Além disso, ao olhar hoje minhas anotações, vejo novamente o quanto tentei justificar as respostas dos estudantes. Por exemplo, sobre o que disseram Triângulo e Fermat, acredito que a história da matemática nos conta que, enquanto a dos povos egípcios e chineses tinha um caráter utilitarista, a dos gregos funcionava “como chave para a descoberta da verdade acerca do universo” (WAGNER, 2017, p. 93), pois era uma matemática concebida por Pitágoras e Platão, já que o primeiro substituiu o deus Dioniso pela matemática, enquanto que o outro via a linguagem de Deus como sendo geometrizada (DA SILVEIRA, 2002). Sabemos que o problema de matematizar a natureza remonta à filosofia pitagórica, como dissemos, uma vez que se acreditava que a matemática e a geometria constituíam um saber único, que guardavam os segredos do cosmos

(WAGNER, 2017). Por isso, à época, reinava a célebre máxima de que “todas as coisas são números”. Obcecados pelos números, os pitagóricos acreditavam que era possível reduzir todos os fenômenos da natureza às leis da geometria e da aritmética. E é por causa disso que viam Deus como uma representação única, onipotente, onipresente e onisciente (CONTADOR, 2011), ou seja:

o número 1 era o símbolo que representava Deus, o ser supremo que, ao carregar consigo o poder da criação, transformava unicidade em multiplicidade. Os animais, os seres humanos, os vegetais, enfim, a vida em sua essência emergia, segundo esse modo de pensar, de uma divisão que tomava como ponto de partida a unidade. [...], uma unidade que, paradoxalmente, ao dividir-se, multiplicava-se. Acreditava-se, portanto, que a relação entre o número e a natureza se dava de forma perfeita e que a matemática era o conhecimento capaz de dar acesso às explicações e compreensões de um universo harmônico (WAGNER, 2017, p. 94-95).

A própria amizade para Pitágoras podia ser representada pelos números, os chamados números amigáveis³⁰. Por exemplo, quando se lhe perguntava o que era um amigo, “ele respondia: *Aquele que é como 220 e 240, é o outro eu*” (CONTADOR, 2011, p. 57, grifo do autor).

E essa supervalorização do número custou um preço muito alto a alguns pitagóricos, como nos revela Contador (2011), ao comentar sobre a descoberta do número irracional. Segundo o autor, isso criou um descontentamento profundo entre os pitagóricos, pois, para eles, toda a natureza podia ser representada por números, ao passo que a representação geométrica dos números deveria transmitir harmonia e felicidade, o que não aconteceu com a estranha medida da diagonal ($\sqrt{2}$) de um quadrado de lado igual a um, que podia ser traçada, mas não medida. Devido ao misticismo que predominava entre os pitagóricos, a descoberta desse número foi guardada em segredo, a ponto que o chamavam de *arrhetos* ou indivisível. Diz-se que Hipaso de Metaponto, discípulo de Pitágoras, revelou o escândalo, sendo então assassinado, o mesmo destino sofrido por muitos outros que tentaram fazê-lo.

E disso tudo, percebo que o legado dos pitagóricos deixou traços evidentes sobre a importância da matemática, que se revela na prática de seus professores. E da fala dos estudantes, cabe destacar o trecho: “conceitos matemáticos estão sempre presentes em nossas vidas, [...] ou, a natureza está escrita em números naturais”, um enunciado que coloca a matemática no pedestal da rainha das ciências ou conforme aqueles que a veem como um saber soberano. Mas não pensamos como isso foi elaborado, como isso, em momentos diversos, foi sendo forjado, construído e elaborado, ao ponto de residir em nossa linguagem. Uma matemática concebida como exata,

³⁰ Referem-se àqueles números cujo somatório dos divisores dá o outro, a exemplo de 220 e 284 (CONTADOR, 2011).

precisa, verdadeira e reguladora das ciências, incluindo as da natureza. Tudo isso espelha uma visão platônica, pois as concepções “matemáticas que têm sido atribuídas a Platão são referidas como abstratas, prontas e acabadas, não plausíveis de uma construção racional efetuada pelo sujeito humano inserido em seu meio sociocultural, em que os processos cognitivos pudessem ser compreendidos e acionados” (BICUDO, 2005, p. 4). E “os efeitos dessa logicidade, dessa matematização do pensamento, interferem, não só nos resultados de avaliações, como também nas relações interpessoais de professores e alunos” (DA SILVEIRA, 2002, p. 14).

Por outro lado, a fala de Zitoxa é a negação das demais afirmações: “Não vejo algo relacionado com a matemática. A matemática não tem nada a ver com as imagens dadas. E também não tem nada a ver com a beleza”. Quando transcrevo esta passagem, e quando volto a lê-la, a frase ecoa em meus ouvidos, e quase me ensurdece. Fico sem pensar o que dizer sobre isso. Mas agora, percebo que também esta negação está no bojo do que concebemos sobre a matemática e o mundo, sobre a matemática e o ensino, sobre a arte e a matemática.

E seguimos, pois, “para além do que eu vejo, o que posso pensar com matemática a partir dessas imagens?”.

Ao insistir em meu roteiro de perguntas, e com esta última retomando a anterior, persisto com a ideia de querer por alguém a pensar sobre a matemática com as imagens. Conseguirá ela desviar o olhar dos participantes, daquilo que parece óbvio e visível de antemão, ou a repetição do mesmo modo de ver se fará presente? Ao pensarem em *inclinação*, *cilindro* e *cálculo de área*, entre outras funções, os participantes disseram:

Fermat: *A partir destas imagens, o que posso pensar acerca da matemática é... Ela é uma arte que, para entendê-la ou fazê-la, o artista deve se mergulhar de amor e alma, pois só assim torna-se fácil compreender.*

Triângulo: *Além do que vemos, podemos pensar também em inclinação, cilindro, cálculo de área.*

Madame: *Em relação às imagens, além do que vejo, é possível pensar sobre o estudo das funções e equações, sobretudo na relação de grandezas variáveis. Por exemplo, na imagem 2, para investir um valor X , deve esperar um valor Y como lucro. Assim pode prever o lucro e evitar perdas.*

Matato: *Além do que eu vejo, posso pensar a partir dessas imagens algo não de matemática como a paisagem, o ambiente em que cada imagem está representada.*

Madame: *As imagens me fazem pensar sobre a derivação e integração. Se uma mulher pensar em cortar sobancelhas, estará perante a derivação, e em seguida, coloca as unhas, anéis, brincos..., estará perante a integração, devido ao aumento de itens.*

Fermat: *As imagens fazem-me pensar em diversos assuntos relacionados à matemática, como, por exemplo, a ideia de retas paralelas, na figura 4, a ideia de semelhanças na figura 2 e 3, e também sobre números simétricos na figura.*

Disso tudo, podemos depreender duas coisas. Primeiro, o fato de que a imagem da arte é sempre notada como algo estático, algo que representa alguma coisa, que expressa alguma coisa: uma cultura, uma sociedade, um sentimento do artista, etc. O que explica o fato de lançarmos comumente mão da habilidade de visualização, para identificar e encontrar o conhecimento representado, pois, do outro lado, está uma ordem discursiva que prima pela manutenção de uma visão *tradicional* e *dominante* da matemática e seus efeitos no ensino. Um ensino que busca a repetição, por meio da cognição, de conceitos, fórmulas, formas, etc.

6. 3. 2 Um desejo de produzir juntos

Uma coisa, ao menos, pode nos amparar nesses momentos de estar junto no território da pesquisa, ou seja, o “conforto” de que o roteiro, previamente pronto poderia ser alterado, à luz do que o percurso aportaria e da importância da imersão do pesquisador no território, no ambiente. Este território, entretanto, não existe só como lugar, isto é, o da realização da pesquisa, composto por ações e funções, mas como um território que é plural, de múltiplas existências, um território como *ethos*. E agora percebo que “há uma distinção entre quem se deixa levar por passividade e obediência a determinadas regras e aquele que, por curiosidade e estranhamento, se lança a perder tempo com o cultivo de uma experiência” (ALVAREZ; PASSOS, 2012, p. 138).

Demos início à segunda atividade, primeiramente pensada na forma de colagem de uma escultura constituindo um corpo, como algo complementar da oficina do dia, já que, primeiro momento, o tema se relacionava ao corpo e à beleza. Porém, uma vez colocada à mesa a ideia inicial, e no desejo de que estivéssemos todos envolvidos, os participantes optaram por sugerir outra atividade, a de sólidos geométricos, tema da geometria espacial, e não mais da escultura. Vimos, deste modo, uma aparente aproximação das tarefas por ambas tratarem de objetos em três dimensões, mas uma longa distância entre o que se queria fazer pensar com uma e o que se quer fazer com a outra. A negociação começou da seguinte maneira:

Matato: Docente, que tal fazermos sólidos geométricos como aquele aí (apontando para a prateleira).

Eu: Até que a ideia é boa, mas por que essa escolha?

Triângulo: Talvez Matato viu que, com escultura, o trabalho vai ser demorado, e não vemos um significado na matemática.

Eu: Que significado será esse, Triângulo?

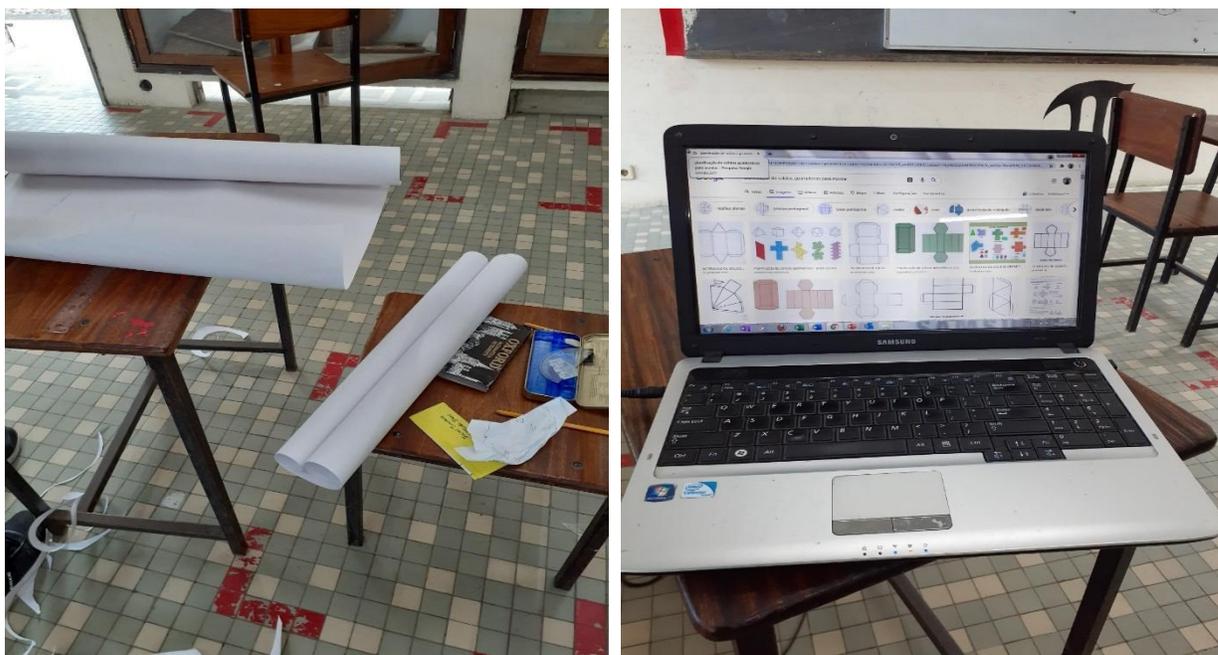
Triângulo: *Com sólidos geométricos podemos levar para sala de aula e mostrar aos alunos as figuras sólidas que eles estudam sem visualizar.*

Eu: *Se todos concordam com a ideia, que seguimos.*

Com essa conversa o grupo concordou em trabalhar com as cartolinas para moldar os sólidos geométricos. Deixamo-nos levar por esse caminho, pois nos apoiamos em Kastrup e Passos (2016, p. 24), que consideram que “a aposta da cartografia é na construção coletiva do conhecimento por meio de uma combinação que pode parecer, à primeira vista, paradoxal: acessar e, ao mesmo tempo, construir um plano comum entre pesquisadores e pesquisado”.

Concordamos com a atividade e passamos para a disponibilização do material e formação dos grupos. Tivemos três grupos, e cada um ficou de escolher uma planificação diferente dos demais. Ao fazermos uma busca rápida pela internet sobre sólidos geométricos, projetamos os planos no quadro, que indicaram a escolha de três sólidos: cilindro reto, tetraedro e prisma reto.

Figura 31. Início das atividades



Fonte: arquivo de pesquisa.

Após a distribuição do material e das tarefas, passou-se à produção. O pesquisador tinha dupla função, a de orientar e participar em todos os grupos. Por essa razão, foi difícil anotar o que estava acontecendo em cada grupo, de modo que alguns relatos do pesquisador, captados durante a observação, foram registrados depois no caderno de anotações. As gravações, por sua vez, não

puderem ser aproveitadas, pois as vozes vinham de diversos lugares, e em tom nada audível, ou porque estavam distantes do aparelho ou porque os participantes falavam baixo com o colega do grupo. Embora quisesse manter as conversas, ao menos, algumas filmagens e registros imagéticos ficaram registrados, os quais servirão de suporte para o nosso relato.

Como salientamos anteriormente, na sala funciona o Laboratório de Matemática, assim que, em suas prateleiras, havia material didático, alguns sobre sólidos geométricos. Então, os participantes montaram as mesas do jeito que acharam melhor para a tarefa, e do modo como puderam olhar ora para o quadro, e ver as planificações projetadas, ora para os objetos, que já estavam nas prateleiras. O material disponibilizado para a atividade era constituído por cartolinas, colas de papel, tesoura, régua, borracha, entre outros. O pesquisador passava de mesa em mesa, ou melhor, de grupo em grupo, para ajudar e observar as atividades e, ao mesmo tempo, acompanhar as discussões. Lembro-me de um dos participantes ter falado que as cartolinas eram leves para moldar os sólidos, de que preferia um material mais grosso ou então um objeto de madeira.

Figura 32. O desenvolvimento das atividades



Fonte: arquivo de pesquisa.

Ao passar pelo grupo do prisma reto, pude entabular algumas conversas:

Participante³¹: *Olha, ficou muito grande, é que não vai dar para colocar as bases.*

Eu: *Qual será a dificuldade de não dar de colocar as bases?*

Participante: *Bom, primeiro, não está aceitar ficar em forma, parece que o material é leve e difícil de manter as arestas. E também as bases ficaram bem maiores. Mas vamos cortar.*

Eu: *Vejo régua, tiraram algumas medidas antes do recorte?*

Participante: *Não. Pensamos em fazer as bases posteriormente, e ficou tão grande, mas vai dar certo.*

Figura 33. Desenvolvendo alguma atividade



Fonte: arquivo de pesquisa.

Logo, fui em direção ao outro grupo para ver o que estavam fazendo e no que poderia ajudar.

Eu: *E aqui, como vai o trabalho?*

Participante: *Nós achamos a tarefa mais divertida e fácil de fazer.*

Eu: *Que sólido pensaram em fazer?*

Participante: *Bom, nós pensamos em um tetraedro, independentemente se está ou não regular, mas achamos que deu certo.*

³¹ Nesta conversa não foi possível identificar os nomes fictícios escolhidos e usados anteriormente.

Eu: E por que esta escolha?

Participante: Nós somos futuros professores de matemática, então, temos que aprender a construir os objetos que se ensinam abstraídos nas escolas. Por um lado, para nossa compreensão, e por outro, para visualização dos alunos, ao tratar de um certo tema.

Eu: Foi bom ver o trabalho de vocês.

Figura 34. Algumas atividades concluídas



Fonte: arquivo de pesquisa.

Portanto, acabado o tempo, resta ressaltar que, dentre os três grupos, um montou por completo seu sólido geométrico, enquanto os demais montaram parcialmente. Como pudemos observar, o que notamos nas três oficinas, seja na discussão a partir das imagens, seja nas atividades realizadas, foi a tentativa de contextualizar o ensino de matemática, isto é, um ensino encarado como uma representação de um objeto inanimado, com maior ênfase para a geometria plana ou espacial.

Ao desviar o percurso da oficina e deixar-me levar pela ideia de “fazermos sólidos geométricos”, considerando o argumento de que “com escultura o trabalho vai ser demorado e não vemos um significado na matemática”, sou agora provocado a pensar. De fato, produzir uma escultura pode ser algo que demande um tempo grandioso, tanto para pensar sobre o que, quanto como proceder para fazê-la. Todavia, seduzido pelos participantes, deixe-me também me envolver na lógica da construção de uma confiança entre os participantes e eu, o pesquisador. De um lado,

sim, o trabalho cartográfico prevê essas alterações de percurso, os desvios, os deslocamentos. Mudar o trajeto inicial não seria um problema, ainda mais que tal direcionamento era conduzido pelos próprios participantes. Cada encontro, de fato, “estava aberto ao inesperado, ao componente afetivo que, surgindo na experiência com cada obra, possibilitaria que se construíssem outros olhares, propiciadores da construção de novas subjetividades.” (SADE; FERRAZ; ROCHA, 2016, p.77).

De outro lado, hoje, volto e revejo isso. Afinal, a produção de sólidos geométricos, o que isso tem a ver com a arte? Ou ainda, o que se deseja com a produção de tetraedros e cilindros em uma oficina que relaciona a matemática com a arte? Ou mais ainda, o que isso tem a ver com os objetivos perseguidos nesta pesquisa?

Se, de um lado, construir esculturas significava empreender mais tempo para realizar a atividade, a atividade de construir sólidos, ela própria, representa um retorno ao que vinha tentando escapar: a representação pura e simplesmente. Ela me fez voltar aos modelos de um ensino de geometria que se dá pelo conteúdo, pela cognição e repetição, e não pelo pensamento. Construir um modelo concreto de objetos conceitualmente abstratos recai na ideia de desenvolver a habilidade de visualização, seja ao divisar o objeto que está em três dimensões no plano, seja o contrário disso. Esse exercício serve para o processo de um raciocínio visual que, ao recorrer à habilidade de visualização, leva-nos a executar diferentes processos mentais a fim de gerar imagens mentais ou representações de objetos. Por sua vez, essas representações podem ser expressas por meio de desenhos ou de modelos concretos, como no caso da confecção dos sólidos. Mas, com certeza, isso não está, de modo algum, envolvido com o que se desejava de início, com a pesquisa, que era justamente colocar o pensamento para pensar sobre a matemática. Ou, em outras palavras, pelo menos tentar problematizar os diversos modos de se trabalhar com o visual, a matemática e a arte, considerando as habilidades de visualização e as práticas de visualidade.

Ora, um dos motivos da nossa decisão (minha e dos participantes) pode ter origem nas dificuldades encontradas pelos professores de matemática no ensino da Geometria Espacial que, no contexto moçambicano, de acordo com Diniz (2009), tem sido encarado como um tema difícil pelos professores das Escolas Secundárias do Ensino Geral (ESG). E como consequência, há resistência, por parte dos professores, para lecionar nas classes (turmas) onde a matéria é tratada. Existe um abandono do tema nas escolas, e quando ele é lecionado, na maioria das vezes aparece como o último tópico nos manuais escolares, sendo que a falta de tempo é justificada para explicar

a sua ausência. No contexto moçambicano, nas escolas secundárias, já foram realizados vários projetos para compreender as dificuldades que os professores passam para lecionar, e em quais matérias isso acontece, sendo unânime a Geometria Espacial. A falta de recursos didáticos no ensino de Geometria, como manuais para professores, modelos de sólidos geométricos e instrumentos para desenhar, é um dos fatores que contribuem para o abandono ou redução das aulas da disciplina (Ibidem, 2009). Ainda segundo Diniz, uma proposta que pode minimizar o cenário atual envolveria a criação de oficinas pedagógicas para a construção de materiais didáticos para as aulas de Matemática, em geral, e de Geometria, em particular. E isso é o que notamos como um motivo de preocupação entre os participantes, incluindo a mim.

Daí que, fazer uma escultura: que materiais usar? Que conhecimentos são necessários? Que habilidades são precisas? Além disso, o que pode uma escultura em sala de aula? O que pode o exercício de fazer uma escultura em uma sala de aula de matemática? Fazer uma escultura não seria, necessariamente, se envolver com a matemática?

As formas geométricas e as proporções presentes nas esculturas podem ser exploradas e analisadas para ajudar a compreender conceitos matemáticos, como a geometria e a trigonometria. Além disso, a criação de esculturas pode incentivar o pensamento criativo e a resolução de problemas, habilidades importantes na educação matemática. A escultura também pode ser utilizada para demonstrar princípios matemáticos na prática, oferecendo uma experiência tangível e visual para os alunos, o que pode tornar a aprendizagem mais interessante e envolvente.

Mas, devido à dificuldade de se desprender das velhas formas para ensinar e aprender matemática (FLORES, 2017), não percebi a potência de se fazer esculturas. Flores (2017) comenta sobre uma exposição do artista Picasso, com pinturas ligadas às suas esculturas, ao explicar que:

como nas pinturas, as esculturas foram pensadas a partir de formas geométricas simples, cubos, cones, cilindros, linhas. Depois, engenhosamente trabalhadas por vários tipos de materiais: madeira, metal, papel, papelão. Pinturas desmembrando o objeto, superpondo planos e redefinindo espaço, tempo e sujeito. Esculturas que, numa sensação giratória, mostram diferentes aspectos do objeto ao mesmo tempo (p. 182).

Cumpramos observar novamente que “um quadro, uma escultura, desencadeiam, graças à materialidade de que são feitos, ‘pensamentos’ sobre o mundo, sobre as coisas, sobre os homens” (COLI, 2010, p. 209), de modo que provocar o pensamento, provocar o que temos incorporados em nós de e sobre matemática, poderia ter sido um exercício potente para pensar a geometria. E quem sabe, nos dar mais condições de pensar sobre como melhorar o ensino da matéria nas escolas,

ou pelo menos, pistas. *Professores- pensantes* leva a *estudantes-pensantes*. Diferente de se repetir modelos, diferente de seguir traçados, cópias ou modelos. Não que isso seja de menor importância, mas porque “problematizar pensando é experimentar, que é o mesmo que experimentar e pensar. Em contraste com a relativa estabilidade do conhecimento, pensar é uma atividade que não tem fim, pensar sempre de novo” (FLORES, 2017, p. 174).

E aí, ao fim, o que tem a ver o título da oficina com o que, de fato, se produziu nela? De que modo, ou de nenhum, as atividades que propus me conduziram a pensar com os estudantes sobre o papel que desempenha a matemática na composição da beleza dos corpos humanos? Historicamente, sabe-se que a matemática desempenha um papel fundamental na construção de corpos humanos belos nas artes visuais e na escultura. A proporção e a simetria são conceitos matemáticos importantes, frequentemente utilizados na representação de corpos humanos na arte. Por exemplo, a proporção áurea, uma constante matemática comum verificada na natureza, é muito utilizada para criar proporções harmônicas no corpo humano representado artisticamente. A geometria também é utilizada para criar formas e linhas precisas na representação de corpos humanos na arte. Através do uso da matemática, os artistas podem criar representações realistas e esteticamente agradáveis do corpo humano.

Então, que matemática é esta que está no mundo, que dita regras, que compõe a ordem, que dirige os olhos? Vejo que permaneci capturado, vejo que, de aprendiz de cartógrafo, fui muito mais um executor de projetos. Percebo que “o cognitivismo, e com ele os pressupostos do modelo de representação – a preexistência de um sujeito cognoscente e de um mundo dado que se dá a conhecer – não é apenas um problema teórico, mas um problema político” (BARROS; PASSOS, 2012, p. 202). Político, pois está na ordem do poder, do exercício interminável de feitura de uma dada forma de vida, de um modo próprio e inquestionável de educação, de pesquisa, de ensino, de aprendizagem e de formação. É um problema político, uma vez que o modelo de representação cognitivista pode reproduzir e reforçar desigualdades sociais e culturais existentes. Por exemplo, as concepções de conhecimento e inteligência baseadas no cognitivismo podem favorecer determinados grupos sociais e marginalizar outros, contribuindo para a perpetuação de desigualdades educacionais e sociais. Eis onde reside o problema.

6.4 OFICINA 4: O QUE VÊ E O QUE PENSA

6.4.1 Primeiro Momento da oficina 4

6.4.1.1 *Diário de Bordo (DB4)*

Mais um dia de intervenção, 28 de maio de 2021. Havíamos combinado com o grupo que o encontro seria às 13h, tendo já reservado a sala para esse horário a fim de evitar atrasos, ou sua ocupação por outros usuários. Nesse dia, tomei o meu caminho habitual, de casa à universidade, talvez o caminho mais curto, mas não precisamente, pois são tantos desvios à procura de uma rua de acesso rápido para evitar o trânsito, que somente às 11h30min consegui chegar no local.

Ao longo de todos os encontros, sentia meu coração palpitar por não poder imaginar o que ainda estava por vir. Era o último dos quatro encontros, e o que me deixava mais aflito era o fato de não saber ao certo como eu daria conta de toda essa produção a fim de torná-la uma tese. Toda essa palpitação, na verdade, tinha a ver com a necessidade de sentir-me seguro, de controlar as situações e ensinar algo àqueles participantes, de transmitir algum tipo de mensagem que pudesse, em algum momento, formar uma progressão ordenada do saber. Era a lição do mestre embrutecedor (RANCIÈRE, 2002), que se fazia presente e incorporava suas práticas, e que resistia dar espaço a outro modo de acontecer. Assim que, enquanto eu aguardava a chegada dos participantes, fiquei na organização da sala, da ligação do computador à testagem do projetor, e tudo indicava que estava pronto.

Para este último encontro, fiz um convite ao diretor do curso para fazer parte de nossa última atividade, mas, por questões ocupacionais, ele não pôde comparecer. E, quanto aos participantes, à semelhança dos dias anteriores, houve o registro de atrasos, sendo que, até a hora combinada para o início do encontro, ninguém havia chegado. Após dez minutos, contava com três dos oito participantes que estiveram nos primeiros três encontros. E, ao fim de trinta (30) minutos, chegaram mais três, somando, assim, seis participantes, e sete, com o pesquisador. Com eles, realizamos a atividade do dia. Contudo, apesar de constar no Termo de Consentimento uma cláusula que conferia a não obrigatoriedade e o abandono em qualquer momento da pesquisa, a ausência dos outros dois participantes, de algum modo, fez pensar. Isso porque a ausência deles estaria relacionada a algum imprevisto, ou então, teriam desistido, uma vez que a proposta das oficinas não atendia às suas expectativas? Para mim, a presença de todos era importante, de modo que a falta de dois me colocou em estado de alerta. A inquietação provocou impulsos. Como tínhamos

criado um grupo de WhatsApp, procurei pelos seus contatos e telefonei para os participantes. Em resposta, um deles lamentou a ausência, pois se encontrava doente, enquanto o outro estava fora de linha. Sendo assim, não tendo mais o que esperar, a atividade teve início às 13h30min, com seis participantes.

Em se tratando da última oficina, nesta a proposta divergia das anteriores, pois, ao invés de trabalhar com as imagens pré-definidas, cada participante, no primeiro momento, deveria escolher, dentre as doze imagens usadas nas primeiras três oficinas, uma ou duas que haviam lhe chamado a atenção. Na sequência, cada um deveria contar ao grupo os motivos de suas escolhas, o que tais imagens causaram neles.

Sendo assim, em um primeiro momento, fui passando as imagens, uma a uma, no projetor. Enquanto passavam, apresentei a proposta da atividade e distribuí o material físico (papel, lápis, borracha, caneta e régua), incluindo as doze imagens impressas em papel e coloridas.

Outra vez, a pergunta disparadora da oficina dava pistas do tipo de respostas que estavam por vir:

***Eu:** Então, pessoal. Tivemos tempo suficiente para analisar as imagens, aquelas que nos tocaram, é delas que devemos falar algo. Quem gostaria de iniciar?*

(Fermat foi quem quebrou o silêncio).

***Fermat:** Eu posso. Bom, entre as doze imagens, as que me tocaram para a escolha são a imagem 1 e 4, da primeira oficina.*

***Eu:** Que bom ouvir isso! Alguma motivação para a sua decisão?*

***Fermat:** Escolhi essas duas porque me tocaram e dão bem para levar para a sala de aula de matemática, e com elas trabalhar com os alunos. Visto que existem muitos aspectos nelas que dá para relacionar com tópicos ligados à matemática, tais como a simetria, gráfico de uma função racional (a hipérbole). Nos olhos da figura podemos também aproveitar para dar exemplos de trapézio. A boca da figura 1 podemos usar quando falamos de equação da elipse.*

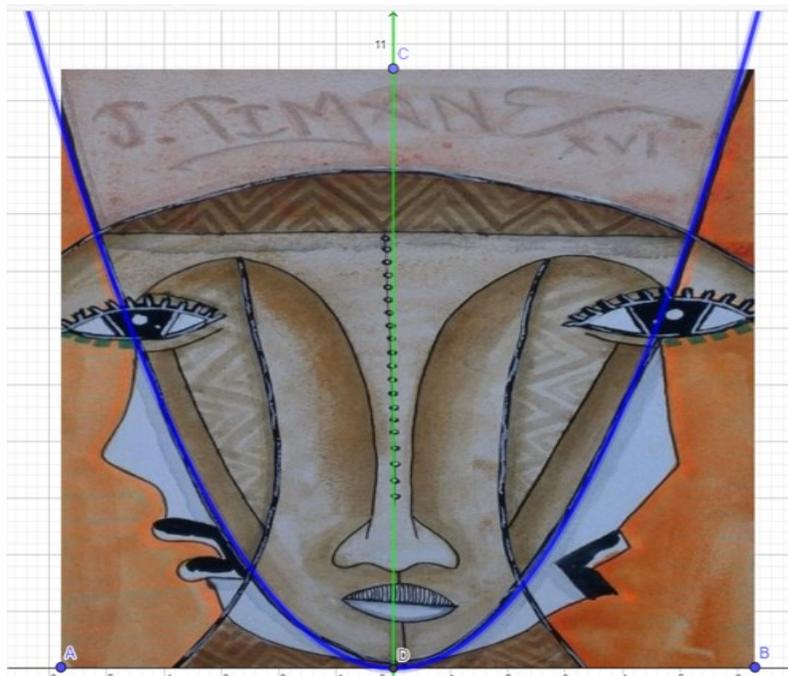
Em seguida, os outros participantes foram apresentando suas escolhas:

***Madame:** Para mim, primeiro é a imagem 1, da primeira oficina, pois a imagem em causa ajudaria a fazer perceber aos alunos sobre o conceito da simetria, assim como o ensino da geometria, também na adição e subtração de monômio e polinômio. É por essa razão que seria uma das figuras da minha escolha para usar como um recurso didático para a sala de matemática.*

***Triângulo:** Primeiro, comentar que a minha ideia foi na visão do Fermat. A minha primeira escolha foi também a imagem 1, da oficina 1. O motivo é que nela podemos explorar vários conteúdos relacionados à matemática. Por exemplo: usaria no estudo de funções quadráticas exemplificando a parábola na figura. Para explicar a ideia de simetria em relação a um dado eixo ou reta que passa pelo nariz, dividindo-o em duas partes iguais. Também usaria a figura para explicar a ideia de hipérbole. E a imagem 1 de oficina 2, pois dá para explorar as figuras geométricas que aí apresenta, como, por exemplo: triângulos, semicírculos e quadriláteros.*

Zitoxa: Bom, a partir das três oficinas, as imagens que me tocaram foram da oficina 1. Por exemplo, a imagem 1, que aborda muito mais acerca de conteúdos que têm a ver com a matemática, ou seja, abordam muito sobre gráficos, simetrias de gráficos.

Figura 35. Sem título, de João Tivane, (s/d) – imagem 1, oficina 1, modificada

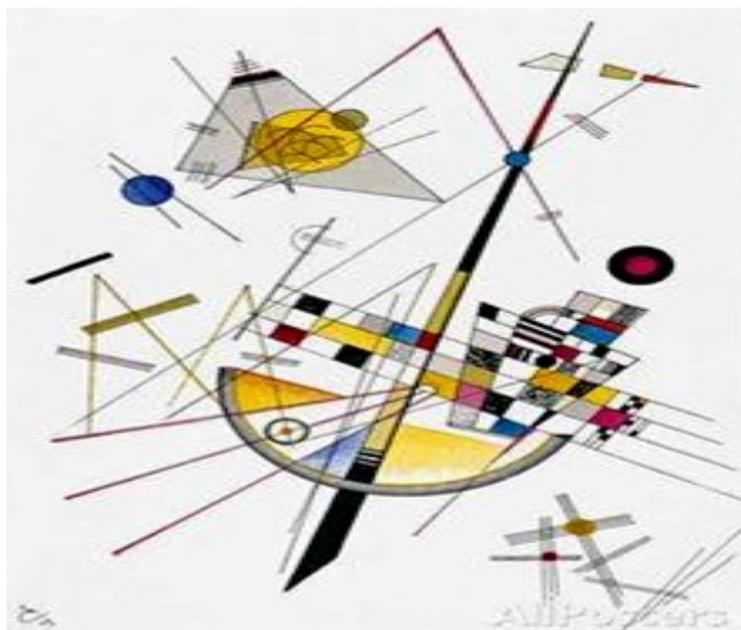


Fonte: elaboração do pesquisador

Zitoxa: As imagens da oficina 2 também me tocaram, porque dizem respeito a estudo de retas, quadrilátero, triângulos, círculos, circunferências, interseções de retas. E diante desta abordagem eu vejo que são imagens que se aproximam muito mais com a área da matemática. Ou seja, se eu fosse desafiado nas aulas de matemática de algo, seria ajudar na minha concepção, porque nós já sabemos que trabalhar com materiais concretos nas aulas de matemática ajudam as crianças a pensarem muito mais a respeito.

Segredo: Por mim, de entre as 12 imagens que vimos nas três oficinas passadas, ficaria com as imagens da oficina 2, especificamente as imagens 2 e 3. Escolhi essas imagens porque, do meu ponto de vista, elas têm ou trazem um contexto claro com relação ao aprendizado de matemática. Por exemplo: imagem 2, eu usaria esta imagem para ensinar o conceito de retas (concorrentes e paralelas), conceitos de circunferências e semiarco. Já na imagem 3 eu usaria esta imagem para o conceito de quadrilátero, especificamente quadrados e retângulos.

Figura 36. “Ideias Abstratismo”, de Naguib, 2017 – imagem dois da oficina dois



Fonte: <https://br.pinterest.com>

Figura 37. Sem título, de Shikhani, 2003 – imagem três da oficina dois



Fonte: <https://pervegaleria.eu>

Das visualidades que emergiram nesse primeiro momento, olhares treinados e conformados denunciaram novamente a busca por elementos matemáticos. Há um desejo de “arrancar” uma matemática das imagens, de capturar nelas algo que possa ser identificado como

matemática, a fim de apontar as possíveis simetrias, funções, hipérbolas, quadriláteros, circunferências, arcos, retas paralelas e concorrentes, gráficos. Isso tudo como uma possibilidade para contextualizar e explorar, além de se fazerem notar, os conteúdos matemáticos “presentes” na imagem, tal como conferem as falas: “trazem um contexto claro com relação ao aprendizado de matemática”; “o motivo é que nela podemos explorar vários conteúdos relacionados à matemática”; “fazer perceber aos alunos sobre o conceito da simetria, assim como o ensino da geometria, também na adição e subtração de monômio e polinômio”.

No âmbito das pesquisas brasileiras, contextualizar a matemática pela arte é uma tendência predominante, conforme apresentado no mapeamento de teses e dissertações feito por Flores e Wagner (2014). Neste estudo, as autoras produziram um inventário das pesquisas produzidas no Brasil no período de 1987 a 2013, no intuito de mapear “o modo como as pesquisas usam, ou empregam a arte para trabalhar com a matemática”, e também “como as pesquisas consideram aspectos visuais relacionando-se com arte para tratar da matemática” (p. 250).

Dentre as tendências levantadas, a ideia de tratar a arte como um lugar para relacionar o conhecimento matemático, é uma delas. As orientações acerca da importância das relações interdisciplinares, além da valorização da história para compreender a criação de saberes matemáticos, notadamente presentes nos Parâmetros Curriculares Nacionais (Brasil, 1998), fornecem pistas para pensar e compreender como as pesquisas, que se articulam entre a arte e a matemática, têm feito dessa relação uma potencialidade para discutir aspectos relacionados ao ensino e à aprendizagem da matemática. Segundo Flores e Wagner:

Em alguns casos a arte assume um lugar para a problematização de práticas matemáticas (FLORES, 2003; MENEGUZZI, 2009; BURATTO, 2012; WAGNER, 2012). Em outros casos, como por exemplo, os trabalhos de Barth (2006), Alves (2007) e Serenato (2008), embora agrupados no mesmo eixo articulador (Arte como lugar de relação com a matemática), as relações entre arte e matemática são definidas, pelos autores, como sendo de interrelação (Barth), interdisciplinaridade (Serenato) e entrelaçamento (Alves). A aproximação entre arte e matemática pode ainda ser justificada, de acordo com a pesquisa de Filho (2009) pelo fato de que a arte pode assumir um espaço de contextualização para o desenvolvimento de saberes matemáticos, em especial no ensino da geometria. E, notadamente, a questão interdisciplinar é assumida na pesquisa de Gusmão (2013) por objetivar fortalecer a relação interdisciplinar entre matemática e estética (FLORES; WAGNER, 2014, p. 251-252).

Por outro lado, as pesquisas que apontam a arte como um lugar de aplicação de conceitos e ideias matemáticas e a arte para identificar matemática, dão pistas de serem bastante próximas, sobretudo no que diz respeito ao fato de compreenderem a arte em sua relação com a matemática

(FLORES; WAGNER, 2014). Enquanto a relação de identificação de conceitos matemáticos (COSTA, 2004; BARTH, 2006; ALVES, 2007; LYRA, 2008) na obra artística é uma tendência habitual que busca elementos matemáticos inerentes à própria arte em algumas pesquisas, em outras, a arte assume um lugar de aplicação de conceitos (RODRIGUES, 2011), ou então, como lugar para se investigar, discutir e analisar conhecimentos matemáticos e geométricos (SABBA, 2004).

A pesquisa de Kerscher-Franco (2022) ampliou esse estudo, estendendo o número de pesquisas para setenta e nove (79), incluindo, além das pesquisas nacionais, as estrangeiras. O estudo aponta a interdisciplinaridade como um tema recorrente em cerca de quinze (15) trabalhos (a título de exemplo: PASSOS, 2021; CAMPOS, 2020; NERI JUNIOR, 2019; NEVES, 2019; BARRO, 2017; FEITOSA, 2015), sendo que, neles, o uso do termo interdisciplinaridade entre a arte e a matemática justifica-se ora pelo fato de ambas as áreas serem próximas desde a antiguidade, ora pelo fato de que ambas são construções abstratas e que auxiliam na resolução de problemas cotidianos.

Nessa perspectiva, Passos (2021), em seu trabalho, abordou a importância de realizar atividades interdisciplinares em creches e jardins de infância através de propostas que articulem conhecimentos do domínio da Matemática e da Educação Artística. Para tanto, buscou entender de que modo a exploração de propostas interdisciplinares e articuladas, envolvendo arte e matemática, poderia contribuir com o desenvolvimento de aprendizagens, tendo chegado à conclusão de que a abordagem interdisciplinar entre o domínio de ambas é de grande valia, à medida que colabora para o envolvimento das crianças na atividade matemática e artística. E essa relação interdisciplinar é vista como uma interligação equilibrada entre os saberes das duas áreas, privilegiando “atividades mentais como refletir, reconhecer, situar, problematizar, verificar, reconhecer, refutar, especular, relacionar, relativizar, historizar” (LUCK, 2005 *apud* PASSOS, 2021, p. 16).

Na mesma linha, o trabalho de Neves (2019) apoia-se na Arte como ferramenta didática para investigar se o uso de metodologias artísticas contribui efetivamente para motivar os estudantes a aprenderem os conceitos ligados à Matemática, em particular, o conteúdo de funções trigonométricas. Nessa relação, a aproximação interdisciplinar entre a matemática e a arte é vista como um resgate de um lado mais humanizado da disciplina, cuja essência está no rigor, de fato, embora, historicamente, ela sempre esteve aliada à intuição, imaginação, criação e sensibilidade.

De modo geral, o conceito de interdisciplinaridade é tomado como um foco, enquanto a arte como uma ferramenta de contextualização de conceitos matemáticos, como consequência mais significativa para os alunos.

No âmbito dos Parâmetros Curriculares Nacionais – PCN (BRASIL, 1998), ao se enfatizar a interdisciplinaridade, afirma-se que:

A aprendizagem em Matemática está ligada à compreensão, isto é, à apreensão do significado; apreender o significado de um objeto ou acontecimento pressupõe vê-lo em suas relações com outros objetos e acontecimentos. Assim, o tratamento dos conteúdos em compartimentos estanques e numa rígida sucessão linear deve dar lugar a uma abordagem em que as conexões sejam favorecidas e destacadas. O significado da Matemática para o aluno resulta das conexões que ele estabelece entre ela e as demais disciplinas, entre ela e seu cotidiano e das conexões que ele estabelece entre os diferentes temas matemáticos (BRASIL, 1998, p. 15).

Assim, para os PCNs, a interdisciplinaridade diz respeito à articulação dos conhecimentos acerca das disciplinas escolares, em especial, como são utilizadas para resolver um problema ou compreender determinados fenômenos, tomando, como ponto de partida, visões distintas (TOMAZ; DAVID, 2008).

Na Base Nacional Comum Curricular (BRASIL, 2017), documento oficial de caráter normativo que define o conjunto de aprendizagens essenciais, referência obrigatória para a elaboração dos currículos escolares e propostas pedagógicas para a Educação Infantil, o Ensino Fundamental e o Ensino Médio no Brasil, embora o termo interdisciplinaridade não apareça de forma explícita, em seus fundamentos pedagógicos, a noção de interdisciplinaridade surge mediante uma articulação com a noção de contextualização:

[...] a BNCC propõe a superação da fragmentação radicalmente disciplinar do conhecimento, o estímulo à sua aplicação na vida real, a importância do contexto para dar sentido ao que se aprende e o protagonismo do estudante em sua aprendizagem e na construção de seu projeto de vida (BRASIL, 2017, p. 15).

No que diz respeito à matemática, o documento enfatiza o processo de contextualização, uma vez que “para a aprendizagem de certo conceito ou procedimento, é fundamental haver um contexto significativo para os alunos, não necessariamente do cotidiano, mas também de outras áreas do conhecimento e da própria história da Matemática” (BRASIL, 2017, p. 299). São pistas que falam da importância da articulação entre a matemática e outras áreas do conhecimento, seja por meio da interdisciplinaridade, seja por meio da contextualização, sobretudo quanto às implicações disso na aprendizagem matemática.

Em Moçambique, no Plano Curricular do Ensino Secundário (PCESG), há uma orientação para garantir a aprendizagem dos conteúdos de Matemática, sendo que o ensino da disciplina deve “contribuir para o desenvolvimento das capacidades de utilizar a matemática como instrumento que permite reconhecer, interpretar, intervir e resolver problemas reais existentes nos diversos campos da atividade humana (social, econômico e cultural) e nas diversas áreas curriculares” (MOÇAMBIQUE, 2007, p. 53). Isso tudo fornece indícios de uma intencionalidade que visa ressaltar a importância e integrar a matemática em diversas áreas do conhecimento, além de fazer ver os efeitos desses saberes.

É importante destacar que os termos interdisciplinaridade e contextualização são conceitos que abrangem entendimentos diversos, e que não cabe a esta pesquisa defini-los ou defendê-los. Aqui, o que se propõe é pensar, e sobretudo problematizar como um trabalho interdisciplinar com arte, na escola, implicaria ver a matemática (que, no caso, sempre está lá para ser vista) impressa no trabalho do artista ou representada na tela pintada. Em outras palavras, o que pretendemos com tudo isso, sem tirar o mérito da interdisciplinaridade, é propor um exercício de olhar crítico acerca desses enunciados que limitam a arte a serviço da matemática, no contexto da visualização, e possibilitar outros modos na relação entre a arte e a matemática, no caso da visualidade.

Se, por um lado, a ideia de ver e arrancar a matemática das imagens é latente, por outro, provoca-nos a pensar acerca da invisibilidade e do silenciamento da arte diante da matemática. Há indícios de uma superioridade da matemática em relação à arte. É como se, ao olhar para as imagens, só houvesse espaço para ver e pensar a matemática, ofuscando toda e qualquer tentativa de sobrevivência da arte. As imagens estariam ali simplesmente para dar visibilidade à matemática, operando como um pano de fundo, como elementos meramente coadjuvantes.

No entanto, de alguma forma, isso não é novidade. Em um curso que forma professores de matemática, ao se propor uma oficina relacionando arte e matemática, a possibilidade de priorizar a matemática em detrimento de outras áreas é evidente. No entanto, essas oficinas foram pensadas e planejadas não exatamente para inverter essa lógica, nem mesmo para afirmá-la, mas para tomar a arte como um espaço para exercitar o pensamento matemático, sem a necessidade de hierarquizar um conhecimento em detrimento de outro. No entanto, o modo como foi conduzida deixou dúvidas quanto a isso, uma vez que o modo explicador (RANCIÈRE, 2015) tomou conta, em diversos momentos, do meu ser professor, ao passo que a outra relação com as imagens, em processo de construção, foi deixada de lado.

Em outros tempos, talvez, isso tudo não provocaria nenhum tipo de estranhamento e seria visto como algo natural por mim, como a possível resposta a se esperar diante da proposta das oficinas. Contudo, as vivências em outro país, especialmente em outra cultura e universidade, não aquela onde exerço meu ofício em Moçambique, mas que assumo um papel como estudante, como estrangeiro, fazem com que outro modo de vida me atravesse com muitos outros sentidos. Particularmente, os estudos, as leituras e a participação no GECEM têm provocado outros movimentos, inquietações, desconfortos que me reviram do avesso e me levam a pensar sobre a matemática, o ensinar e o aprender de um modo nunca antes pensado. Sinto-me como o andarilho Rodríguez, “o da eterna errância, que chega a ser o que é desde o atrever-se a experimentar pensar, o inventar” (KOHAN, 2015, p. 11), à medida que me aproximo e me permito experimentar aos poucos, mesmo que timidamente e com dificuldades, outros modos de me relacionar com o conhecimento e com a vida. Em especial, nesta pesquisa, pois, mesmo sucumbindo e oscilando entre um resistir e conformar e permitir-se fazer de outro modo, sigo caminhando, trilhando, deslocando-me, carregando em minha bagagem, dentre outras coisas, a certeza de que “o educador anda o mundo para mostrar que ele sempre pode ser de outra maneira” (KOHAN, 2019, p. 143). E também, de que “uma educação política parte do princípio de que o mundo possa ser de outra maneira, e, para que o mundo possa ser de outra maneira, o educador anda errando no caminho da educação” (Idem).

Com isso, são muitas as inquietações que batem à porta e provocam questionamentos. Dentre elas, o que pode a arte, quando colocada em um mesmo espaço, junto da matemática? Ou ainda: o que a invisibilidade e o silenciamento da arte, em uma oficina que reúne em um mesmo espaço matemática, arte, futuros professores de matemática e um pesquisador, incitam a pensar com e sobre a matemática? Ensino, aprendizagem?

6.4.2 (Re)tornar-se, sempre (re)tornar-se

A última etapa da oficina, que coincide com a última intervenção do trabalho de campo, trouxe à tona a ideia de colocar sobre a mesa os afetos e as afetações vivenciadas pelo grupo ao longo das quatro oficinas. Para a sua operacionalização, algumas orientações foram dadas. Primeiramente, uma apresentação do projeto³², seus objetivos e uma explicação, em linhas gerais,

³² Durante as oficinas, apresentava-se a atividade do dia, mas, nessa etapa, apresentou-se o projeto integral.

dos termos operados na pesquisa e de seu entendimento em: arte, matemática, visualização e visualidade.

Terminada a apresentação, sem contar com comentários registrados, pedi para que suas reflexões fossem inicialmente escritas, e posteriormente expostas. Contudo, a parte da conversa não aconteceu, pois se, de um lado, os participantes davam pistas de um cansaço que assolou o ambiente, de outro, estávamos com o tempo comprometido e precisávamos deixar a sala livre para ser ocupada pelos estudantes do curso noturno.

Olhando para esse quadro agora, ponho-me a pensar: deixar o espaço livre para que outros pudessem ocupá-lo é da ordem da burocracia, logo, compreensível. Contudo, deixar de lado uma parte estratégica da atividade instala em mim um estado de alerta, afinal, pensar e falar com e sobre algo pode ser tão “cansativo” quanto pensar e escrever sobre e com isso. Seria, de fato, o cansaço que não permitiu que parte da atividade pudesse acontecer? E se, como pesquisador, eu tivesse proposto outra estratégia para esse momento acontecer? Por ora, percebo minha resistência frente às circunstâncias e à possibilidade de fazer de outro modo. Isso não significa que mudanças não possam acontecer, no entanto, essa mudança poderia tomar o rumo do inesperado e não do repetido. Acabo por ceder para que tudo permaneça, seguindo o ritmo costumeiro.

Por outro lado, ao longo do processo de registro, dúvidas foram surgindo: afinal, o que registrar no papel? Embora tenha orientado o grupo de que deveria escrever algo sobre os quatro encontros, suas impressões acerca da proposta das oficinas e seus possíveis efeitos para a formação de futuros professores, tudo isso, pareceu, por ora, incompressível, ou então, sem sentido. O modo como direcionei a atividade pareceu não ser suficiente para que os participantes compreendessem o que deveriam fazer. Novamente, uma vontade de saber essencialmente representada busca perguntas objetivas que possam levar a uma forma específica de produzir respostas. Novamente, sem que me desse conta, fui assumindo a postura do mestre explicador, aquele que “impõe e abole a distância, que a desdobra e a reabsorve no seio de sua palavra” (RANCIÈRE, 2015, p. 22). E como um juiz da explicação, vi-me, então, na necessidade de me explicar. Lembrei-me que, durante o processo de preparação das oficinas, havíamos pensado em um roteiro para elas, caso houvesse a necessidade. Apoiando-me nele, fiz dele uma pista para orientar os participantes durante o processo de escrita, afinal, para um juiz da explicação, mestre embrutecedor e esclarecido, “é preciso que o aluno (participante) compreenda e, para isso, que a ele se forneçam explicações cada vez melhores” (RANCIÈRE, 2015, p. 25).

De fato, a aproximação com o mestre explicador (que, em diversos momentos, atravessa minhas práticas e meu modo de ser professor ao longo do processo de elaboração, análise e escrita das oficinas) é antes uma provocação, um pensamento, um questionamento, uma problematização acerca desse *ethos*, da postura que assumo antes que uma concordância acerca dela.

O que vocês aprenderam com essas oficinas?

O que vocês gostaram ou não gostaram nas oficinas?

Vocês consideram que um trabalho nessa perspectiva faz sentido e pode ser aplicado em sala de aula?

Isso poderia ser um tipo de metodologia para relacionar a matemática e a arte em sala de aula? Se sim, como? E por quê?

Quais sugestões de atividades você poderia propor com a Matemática e a Arte, aos alunos em sala de aula, usando a perspectiva da visualização e visualidade?

Em princípio, o intuito dessas perguntas era perceber as afetações ou as vivências produzidas durante os quatro encontros. Contudo, percebi que, mesmo que não houvesse uma intenção explícita, o desejo por respostas que sinalizassem, de algum modo, as oficinas como um espaço de resultados, melhorias e compreensões em prol de um ensino de matemática por meio da arte, estava implícito no modo de elaborá-las:

Matato: *Nas oficinas, aprendemos que, por meio da Arte, as aulas de Matemática podem ser agradáveis e mais participativas [...], não só aprendemos que a arte torna as aulas de matemática mais dinâmica, fazendo com que os alunos abrem novos horizontes, trazendo um pensar diferente. Assim mostrando aos alunos que a matemática não é uma disciplina calculista e de fórmulas. Também aprendemos que, como futuros professores, como podemos lidar com a existência de vários pensamentos ou entendimentos do aluno nos conteúdos lecionados na sala de aula, isto é, o aluno traz consigo várias possibilidades e ideias sobre o assunto da aula e como conduzir este aluno a uma ideia que é necessária.*

Madame: *Nessas oficinas, aprendi muitas coisas, não somente conteúdos relacionados com o ensino da Matemática, mas sim, conteúdos que tinham relação com outras áreas, como engenharia civil, arte e muito mais (...).*

Fermat: *Ao longo dessas oficinas, aprendi que é necessário usar outras ferramentas para que o aluno possa se interessar pela matéria, usando a arte como uma aliada para a didática. Ou seja, é possível relacionar a matemática com a arte, através das figuras pode observar aspectos relevantes que podemos usar como forma a tornar as aulas de matemática mais produtivas e interessantes, tendo em conta que as aulas geralmente têm sido consideradas como muitas chatas [...].*

Zitoxa: *Destas oficinas, nós aprendemos como utilizar, ou seja, como relacionar a arte e Educação Matemática a partir de imagens que nós fomos dados nas oficinas 1, 2 e 3.*

Segredo: *Nas oficinas, aprendi a relacionar as imagens para um conceito amplo, ou melhor, a interpretar as imagens em vários sentidos, seja científico e informal (cotidiano).*

Triângulo: Com estas oficinas, aprendi que, em uma imagem, é necessário pensar mais do que vemos, e que é possível em uma imagem encontrarmos certos padrões que podem nos conduzir a certos conceitos matemáticos.

A noção de aprender é central na primeira pergunta: “O que vocês aprenderam com essas oficinas?”.

Uma noção de aprender, ligada intimamente à ordem da representação, desponta em uma pergunta, alavancando uma avalanche de respostas. De fato, dentro da tradição ocidental, a educação tem sido pensada mediante uma matriz platônica, que relaciona o aprender como reconhecimento, como se o conhecimento fosse uma função da alma racional que participa do mundo das ideias e que, ao longo de nossas vidas, vai aos poucos, recordando-se daquilo que, por ora, havia ficado esquecido dentro do corpo material (GALLO, 2012). Daí que o ato de aprender constitui-se em um processo de reconhecimento, à medida que volta a saber de algo que já sabia, mas que havia sido esquecido. Essa ideia de aprender como reconhecimento é, em alguma medida, a matriz do pensamento educacional e pedagógico (Idem):

Em termos contemporâneos, a Psicologia Educacional entranhou nos processos educativos a noção de ensino-aprendizagem, que procura ligar, de forma indissolúvel, estas duas ações, o ensinar e o aprender. As teorias pedagógicas do século vinte, de forma geral, centraram-se neste vínculo: só se aprende aquilo que é ensinado; não se pode aprender sem que alguém ensine. O outro lado desta afirmação, fundamental para a Pedagogia, é que se só se aprende aquilo que é ensinado, pode-se controlar o que, como, quanto alguém aprende. E o processo educativo pode, então, ser tomado em uma perspectiva científica, dando segurança ao professor sobre como ensinar e como avaliar o aprendizado de cada aluno (GALLO, 2012, p. 2).

E se, ao invés de perguntar sobre o que haviam aprendido com as oficinas, resolvêssemos torcer a pergunta, virá-la do avesso e enfrentar sua lógica? E se, ao invés de tratarmos o aprender como reconhecimento, assumíssemos que o aprender é antes um acontecimento da ordem do problemático, ou seja, que aprender tem a ver mais com produzir problemas do que dar respostas aos problemas. Que aprender tem a ver com criar algo e não rememorar um saber adormecido. E se, num ímpeto de coragem, abandonássemos a ideia de que aprender tem a ver com controlar e medir e passássemos a encará-lo como algo imprevisível e singular, uma vez que:

Nunca se sabe como uma pessoa aprende; mas, de qualquer forma que aprenda, é sempre por intermédio de signos, perdendo tempo, e não pela assimilação de conteúdos objetivos. Quem sabe como um estudante pode tornar-se repentinamente “bom em latim”, que signos (amorosos ou até mesmo inconfessáveis) lhe serviriam de aprendizado? Nunca aprendemos alguma coisa nos dicionários que nossos professores e nossos pais nos emprestam. O signo implica em si a heterogeneidade como relação. Nunca se aprende

fazendo como alguém, mas fazendo com alguém, que não tem relação de semelhança com o que se aprende (DELEUZE, 2003, p. 21).

Forçando um pouco mais essa torção, desafio o pensamento: se resolvêssemos escutar com atenção a afirmação de Deleuze (2006, p. 48), de que “nada aprendemos com aquele que nos diz: faça como eu. Nossos únicos mestres são aqueles que nos dizem ‘faça comigo’ e que, em vez de nos propor gestos a serem reproduzidos, sabem emitir signos a serem desenvolvidos no heterogêneo”? Afinal, que sentidos emergem quando optamos por deslocar a noção de aprender em um espaço de formação de professores?

Diante disso, eu sigo caminhando, andarilhando, sem saber o final desse movimento, mas acreditando que “educar diz respeito a colocar em questão, problematizar, sacudir, resistir esse mundo que é menos mundo para muitos e transformar as formas de vida que habitamos” (KOHAN, 2019, p. 155).

Então, chega o momento da segunda pergunta: “O que vocês gostaram ou não gostaram nas oficinas?”:

***Matato:** Bom, gostar ou não gostar é algo relativo, depende do indivíduo. Porém, o tema apresentado, sendo algo novo, gostei na forma em que ele foi colocado e abordado. Fez me lembrar quando, ainda aluno do ensino médio, as ideias dos alunos não eram aceites, o que tornava o professor uma figura dogmática.*

***Segredo:** Do meu ponto de vista, gostei quase de tudo. É que aprendi algo novo, que foi a capacidade de visualizar uma imagem, e logo em seguida, relacionar a vários significados diferenciados aos do autor.*

***Triângulo:** O que eu gostei foi as imagens apresentadas, por serem simples, e fazer comparação com as outras imagens. Com as de Malangatana pode-se observar certa similaridade.*

***Zitoxa:** Bom, dizer que gostei das ilustrações das figuras, ou seja, das imagens já dadas a partir de todas oficinas; dizer que se um dia for desafiado com as imagens dadas sem me falarem em que contexto devo trabalhar, nada faria sem prévia noção, então, eu gostei bastante.*

***Fermat:** Eu, em particular, o que mais gostei nessas oficinas foram os debates e a liberdade de expressão. Nós tínhamos a liberdade de expressar o nosso ponto de vista sobre as figuras que eram trazidas pelo pesquisador, poderíamos também cada um apresentar as suas sugestões, criando assim cada um o seu próprio conhecimento, o que não é comum nas aulas de matemática.*

Durante o processo de planejamento, a questão foi pensada do jeito que consta. Contudo, ao voltar às oficinas e enfrentá-las novamente, outros questionamentos nos impeliram a pensar com ela: o que, de fato, uma pergunta envolvendo o gostar tem a dizer? Talvez tenha a ver mais com a aprovação e a aceitação esperadas por parte do pesquisador do que outra coisa. Afinal, era um propósito das oficinas “criar gosto” nos participantes?

“Vocês consideram que um trabalho nessas perspectivas faz sentido e pode ser aplicado em sala de aula?”

Matato: *Um trabalho nessas perspectivas faz sentido sim, e pode ser aplicado na sala de aula, tomando como cuidado que, durante a execução ou aplicação, para que os alunos não saiam do caminho, e assim, que o objetivo não seja alcançado ou mudando dos objetivos já traçados.*

Segredo: *Sim, pois embora que, nessas oficinas, não seria todas as imagens a serem usadas na sala de aula (dificultaria a interpretação dos estudantes no contexto científico). Mas em maior parte, digo que sim, faz sentido a aplicação dessas perspectivas em sala de aula.*

Triângulo: *Acredito que um trabalho nessas perspectivas pode ser aplicado na sala de aula, pois as imagens podem sugerir certos conceitos matemáticos como reta, planos, parábolas, hipérbolas, simetria, etc.*

Fermat: *Eu penso que sim, podemos aplicar na sala de aula sem muitos problemas, até seria muito bom se realmente acontecesse, seria uma abordagem muito nova para as aulas de matemática, penso que faria uma grande diferença nas nossas escolas.*

Madame: *Faz sentido sim, pode ser aplicável na sala de aula, dependendo do conteúdo a ser abordado. Mas caso concreto da disciplina de Matemática, nem todas as imagens poderiam servir de bons meios didáticos para transmissão do conhecimento matemático, se calhar poderia vir a complicar muito mais.*

A pergunta cobra um sentido, um significado, uma justificativa para a aprovação ou não de determinadas atividades nas aulas de matemática. É o modelo representacional batendo a porta novamente. Fazer sentido, considerando sempre a necessidade de manter-se atento frente àquilo que poderá ou não acontecer, como ter atenção “para que os alunos não saiam do caminho, e assim, que o objetivo não seja alcançado ou [se] mudando dos objetivos já traçados”. Daí a preocupação do pedagogo, ou então, do professor de matemática esclarecido: “a criança está compreendendo? Ela não compreende? Encontrarei maneiras novas de explicar-lhe, mais rigorosa em seu princípio, mais atrativa em sua forma; e verificarei que ela compreendeu” (RANCIÈRE, 2015, p. 25).

Afinal, “isso poderia ser um tipo de metodologia para relacionar a matemática e a arte em sala de aula? Se sim, como? E por quê?”.

Matato: *Sim, pode ser um tipo de metodologia para relacionar matemática e arte na sala de aula. Mas, é sabido que a matemática e arte são duas áreas distintas. Por isso, é necessário tomar muito cuidado para relacionar essas duas áreas, sobretudo a arte para servir de metodologia para as aulas de matemática. No meu ponto de vista, o uso metodológico vai depender do conteúdo a tratar e a preparação do professor. Por exemplo, tomando uma sala de aula com alunos, o professor vai escolher algumas imagens de arte, a que achar relacionar com o conteúdo a tratar, e vai disponibilizar aos seus alunos. Pode ser impresso ou projetada, e com base nelas criar discussão para identificar aspectos matemáticos relacionados com o conteúdo programado.*

Segredo: *Sim, a partir de uma dada imagem que o professor escolher pode dar aos seus alunos para esses pensar, traduzir ou interpretar aquela imagem dada em um dado contexto na sala de aula. Como vimos nas oficinas, uma imagem pode ter diversas interpretações, por isso, pode criar uma discussão e gerar um conhecimento científico.*

Triângulo: *O uso de imagem de arte na sala de aula de Matemática pode servir, sim, como metodologia para relacionar matemática e arte. Tendo em conta que a matemática na escola é tida como uma das disciplinas mais difíceis e temidas pelos alunos, usando as imagens com padrões matemáticos, delas pode-se despertar interesse pela disciplina nos alunos, dando de forma divertida.*

Zitoxa: *Sim, isso seria uma metodologia para poder relacionar a matemática e a arte com alunos na sala de aulas, porque eu acredito que o uso da imagem da arte nas aulas de Matemática é importante. Ou seja, incentiva muito os alunos no processo de ensino-aprendizagem.*

Fermat: *Sim, poderia ser uma metodologia para relacionar a matemática e a arte na sala de aula, podemos introduzir uma ligação, ou seja, interligações da matemática com a arte, designando-a como Marte. Nela podemos trazer as pinturas de artistas plásticas e explorarmos o máximo que pudemos com os alunos na sala de aula. Por exemplo, as figuras das oficinas 1, 2 e 4 têm muitos conceitos matemáticos que podemos relacionar destas figuras. Por exemplo, a ideia de retas paralelas, a ideia de simetria, a ideia de parábola, hipérbole, triângulos, entre outros assuntos ligados à matemática. Se, por exemplo, a imagem da primeira oficina (imagem 1) colocasse no teste de matemática e fizesse a seguinte pergunta: Identifique o gráfico da função quadrática na seguinte figura abaixo, pintando a parte que corresponde à mesma. Quase acreditar que 90% dos alunos seriam capazes de pintar a parábola.*

Madame: *Sim, mas tem exceções, pois nem todas as imagens poderiam ajudar. Até se calhar, poderia aumentar ou agravar mais as dificuldades aos alunos, visto que nem todas as imagens poderiam servir de algo motivacional na abordagem de conteúdos matemáticos.*

Pensar a relação entre a matemática e a arte como uma metodologia implica assumir um modelo de como e o que fazer quando colocarmos ambas as áreas em um mesmo espaço. Perguntar sobre “como” fazer isso, de imediato, é quase que uma intimação para que se apresente um modelo, um caminho, uma solução. Assim, ao me deparar novamente com essa pergunta ao longo do processo de análise das oficinas, percebi que, na verdade, o que estava em jogo não era a proposição de uma metodologia. De fato, desejei pensar e problematizar a potência da relação da arte com a matemática na sala de aula e na formação docente. Em outras palavras, o intuito era produzir pistas e faíscas que pudessem inspirar o grupo de participantes a pensar como a arte pode operar como um lugar para o exercício de pensar com a matemática, superando, assim, a ideia da arte como um lugar para ver a matemática, motivar seu ensino ou algo do tipo que a coloque como uma área coadjuvante no processo. No entanto, o modo como essa pergunta foi formulada e o modo como eu conduzi isso tudo, não possibilitaram a emergência de outro modo de olhar para essa relação.

Além disso, o questionamento ao final da pergunta carrega consigo a necessidade de uma explicação, de uma justificativa, o que se espera de uma resposta minimamente coerente e

convincente. E se invertêssemos a lógica do sistema explicador? E se assumíssemos que a postura de explicar alguma coisa a alguém diz muito mais de quem explica do que daquele que recebe a explicação?

A explicação não é necessária para socorrer uma incapacidade de compreender. É, ao contrário, essa *incapacidade*, a ficção estruturante da concepção explicadora do mundo. É o explicador que tem necessidade do incapaz, e não o contrário, é ele que constitui o incapaz como tal. Explicar alguma coisa a alguém, é, antes de mais nada, demonstrar-lhe que não pode compreendê-la por si só” (RANCIÈRE, 2015, p. 23).

A necessidade de explicação carrega consigo não apenas a ideia de dependência de um aprendiz sempre subordinado a um mestre, mas também a ilusão de que podemos controlar e medir aquilo que o outro aprende. Logo, se o aprender não é da ordem da reconhecimento, mas um acontecimento da ordem do problemático que provoca, antes de tudo, um acontecimento singular no pensamento, a explicação torna-se antes uma ilusão do que uma garantia do aprender (GALLO, 2012). Não quero afirmar com isso que a explicação não tem seus efeitos sobre o outro, mas sim reconhecer suas limitações, deslocando-me, assim, da noção de que o par ensino-aprendizagem seja uma ação inseparável, como se cada um de seus termos fosse o reflexo um do outro.

E então, “quais sugestões de atividades você poderia propor com a Matemática e a Arte, aos alunos em sala de aula, usando a perspectiva da visualização e da visualidade?”:

Zitoxa: *Minha sugestão de atividades, usando as perspectivas da visualização e visualidade, é trazer imagens de arte para criarmos discussão nas aulas sobre um conteúdo. Ou seja, colocarmos os alunos a pensarem a respeito do conteúdo dado sobre diferentes visões, e com esse espírito investigativo ajudar os alunos a pensarem primeiro por si, porque faz parte de uma motivação.*

Fermat: *As sugestões de atividades que eu poderia propor com a Matemática e Arte aos alunos na sala de aula, usando as perspectivas de visualização e visualidade, são: primeiro, procurar um artista conhecido, depois uma boa imagem com aspectos matemáticos, imprimir e distribuir para os alunos. Perguntar: o que tem de matemática na imagem? Ai vão falar muita coisa, eu, o professor, vou aproveitar explorar tudo. No final vou resumir os conceitos discutidos, como retângulos, círculos, circunferência, elipse, parábola, entre outras.*

Madame: *As sugestões na relação Arte e Matemática, nas perspectivas de visualização e visualidade, podem ser: a imagem 1 e 4, da primeira oficina, e a imagem 2, da segunda figura. Na perspectiva da visualização, poderíamos extrair conceitos matemáticos como: simetria, gráficos, parábolas ou mesmo retas, e na visualidade vamos pensar mais a fundo outros elementos não visíveis de imediato, e discutir porque só vemos matemática e não outras coisas. Por exemplo, pode representar a manifestação de uma determinada cultura, dependendo de cada olhar.*

Segredo: *Eu poderia sugerir uma imagem aos alunos com o objetivo de ilustrar retas concorrentes, paralelas, estudos dos quadriláteros, ou seja, conceitos da geometria. Para cada imagem, ia depender da classe por lecionar e o conteúdo planejado.*

Ao me deparar com as propostas de atividades feitas pelos participantes, outros questionamentos vieram-me à mente, causando-me desassossegos: o que podem os professores em formação quando atravessados pela arte e pela matemática? Que outros sentidos são produzidos quando optamos por uma proposta de formação que foge à conformação de ideias? Como desprender-se dos *a priori*s e das lógicas conformadoras de práticas, que sedimentam saberes, condicionando sentidos, modos de pensar e fazer?

Antes que me perguntem, antecipo-me: não tenho respostas prontas para essas perguntas. Contudo, eis que, o que eu assumo como compromisso diante delas, é torná-las voz, pensamento, inquietação e combustível para minha caminhada. E que elas possam soar como um eco, como um rufar de tambores para aqueles que se preocupam e se ocupam com a defesa de uma educação matemática menos áspera e mais humana, na qual seja permitido contestar aquilo que a própria matemática e suas práticas carregam de mais estruturantes: sua postura dominante, desigual e hegemônica diante dos demais saberes.

CONSIDERAÇÕES FINAIS

Esta tese é um exercício analítico que convida pensar uma educação matemática com arte e formação de professores, tomando um conjunto de quatro oficinas como um dispositivo que possibilita a emergência de visualidades e de visualizações. Os questionamentos que movimentam e produzem esse exercício se apresentam do seguinte modo:

Como um grupo de estudantes de Licenciatura em Ensino de Matemática na Universidade Licungo, Extensão da Beira, em Moçambique, experimenta uma postura problematizadora sobre o ensino da matemática frente à pintura da cultura local? E disso, ainda, questionou-se: Como e qual matemática é mobilizada e problematizada ao entrar em atrito com a arte, em um espaço de formação de futuros professores?

Com isso, assume-se, como objetivo, analisar como oficinas, elaboradas enquanto dispositivos, disparam processos formativos e problematizadores, ao relacionar a matemática e a arte, considerando as dimensões ética, estética e política, frente a um grupo de estudantes da Licenciatura em Ensino de Matemática.

Para dar conta desse objetivo, inicialmente, no 2º capítulo, fizemos uma revisão da literatura relacionada ao tema da pesquisa “Arte, Matemática e Educação nas perspectivas da visualização e visualidade”. Desse mapeamento, constatamos que algumas pesquisas analisadas consideram a matemática e a arte duas áreas de “conhecimento distintas”, enquanto outras, apoiadas na historicidade, consideram duas áreas muito próximas e interligadas desde a antiguidade. É importante destacar que esta pesquisa não tomou a relação matemática e arte pelo viés da aproximação ou distanciamento de ambas as áreas acerca daquilo que elas aparentemente apresentam ou não em comum, mas antes, como relação de potência, como um espaço que possibilita pensar, questionar, colocar sob suspeita os modos habituais de olhar, representar e falar do mundo. Entre isso, então, pensar que “com arte [que] há uma matemática que estetiza e organiza o mundo, o tempo, a produtividade, a vida. Um discurso matemático que nos forma, nos racionaliza, dando poder e conhecimento” (KERSCHER-FRANCO, 2021, p. 145).

As perspectivas da visualização e da visualidade pensadas e articuladas no âmbito de uma educação matemática emergiram como suporte para olhar essa relação, que não se produziu de modo dicotômico, como se, de um lado, estivesse à visualização, e de outro, a visualidade, mas como uma possibilidade engendrada pelo discurso visual, cujo olhar e o modo de olhar ocorrem

tanto pelos aspectos físicos e biológicos que constituem o ato corpóreo e a ação cognitiva de ver, quanto pelas somas dos discursos visuais produzidas no âmbito histórico e cultural.

Os caminhos traçados por esta tese foram sendo construídos ao caminhar, em passos lentos, muitas vezes cambaleantes por meio de trilhas desconhecidas. Como descrevi na introdução, desde que cheguei ao Brasil, foram muitos os movimentos que me desestabilizaram, provocando mudanças e incertezas. Para alguém que estava habituado com determinadas certezas produzidas no campo da matemática, deparar-me com o inusitado provocado pelas leituras e materiais de estudo que compuseram esta pesquisa, foi e ainda é, de certo modo, provocador.

O encontro com a cartografia foi um desses momentos. No 3º capítulo apresentamos a cartografia como uma estratégia teórica e metodológica, buscando nos aproximar de uma postura, um *ethos*, que se ensaia e se experimenta como um processo formativo, tanto da pesquisa quanto do pesquisador. Essa perspectiva emergiu como um suporte ao longo do processo de produção e análise de dados oriundos das oficinas envolvendo a arte moçambicana e a matemática. Transcrever, narrar, analisar, produzir, fazer ver algo dessa relação por meio das oficinas com os estudantes do curso de Licenciatura em Ensino de Matemática, da Universidade Licungo, foi algo tomado como uma possibilidade para este estudo. Contudo, mais do que estudar e apresentar uma teoria, é preciso operar com ela, vivenciá-la e incorporá-la para, de fato, ver seu efeito nas relações e articulações propostas. Ao longo do processo de produção desta tese, percebi que a cartografia tem mais a ver com a postura que assumimos ao pesquisar do que aquilo que dizemos que ela é. É sobre uma postura ética, estética e política, e não sobre um método de pesquisa prescritivo. É sobre estar atento, disposto, entregue, aberto, permitindo-se vivenciar outros acontecimentos, outros encontros, outros modos de experimentar a pesquisa, a matemática e a formação de professores.

Assumir uma postura de professor-pesquisador-cartógrafo, ou seja, de um professor-pesquisador que acolhe o inesperado no âmbito da pesquisa, assim como em sala de aula, foi o tempo todo um desafio. Isso porque o modo como assumimos e pensamos o *ser* professor e seu ofício não reside em uma proposta que visa o desenvolvimento de competências e habilidades representativas de um saber-fazer que reproduz modos de agir e pensar soberanos, perseguindo modelos ou resultados de sucesso, mas antes, tencionar a formação, colocando-a “no coração das experiências de aprendizagem que emergem de seu percurso, regidas por problematizações constantes” (DIAS, 2011, p. 68). O que importa nesse modo de pensar o professor e a formação docente é, talvez, a possibilidade de se constituir de outros modos, de existir de outros modos, que

permitem antes se questionar do que se representar, de adentrar mais pela desconfiança do que pelas certezas, mais pela compreensão do que pelo entendimento, enfim, singularizar-se.

Daí que um professor-pesquisador-cartógrafo que segue essa perspectiva, busca assumir um *ethos* problematizador, uma vez que a formação deixa de ser um espaço de solução de problemas para tornar-se uma problematização de si e do mundo (DIAS, 2011). Ao assumir a cartografia como uma estratégia para acompanhar os processos que ocorrem no âmbito da formação de professores, forjada nas oficinas que relacionam a matemática e a arte, apostamos no inesperado, naquilo que nos atravessa, na possibilidade de invenção de outros mundos e de uma vida andarilha. Afinal, como atesta Kohan (2019, p. 143), “um educador é alguém que anda, caminha, se desloca”, fazendo desse caminhar uma possibilidade para pensar que “o mundo pode ser de outra maneira, e, para que o mundo possa ser de outra maneira, o educador anda errando no caminho da educação” (Idem).

No 4º capítulo, colocamos em evidência a arte moçambicana, sobretudo a pintura e sua contextualização, alguns artistas e suas obras para as oficinas, operando como um espaço que evidencia, de um lado, a potência formativa da arte de Moçambique naquilo que ela potencializa provocar, resistir, afetar, fazer ver e pensar com a matemática na produção de oficinas, e de outro, nosso compromisso com uma educação matemática que possibilita e emergência de outros modos de existir, fazer e habitar territórios.

Assim, dos processos moventes que abarcam o pensar, planejar, produzir e tornar acontecimentos, a tessitura de quatro oficinas coloca sobre a mesa discursos que trazem à tona modos de olhar estruturantes que tomam a arte ora como um lugar para identificar conceitos matemáticos (“imagem para problematizar ensino de equações quadráticas” e “imagem para tratamento de funções, transformações, simetrias e translações”), ora como um lugar de “salvação”, como se a arte pudesse afrouxar as rédeas da matemática, amenizando a fama de ser uma “disciplina de matéria difícil” e “destinada a poucos, os capazes”. E ainda, uma arte que opera a serviço da contextualização de conceitos matemáticos (“trazem um contexto claro com relação ao aprendizado de matemática”; “o motivo é que nela podemos explorar vários conteúdos relacionados à matemática”; “fazer perceber aos alunos sobre o conceito da simetria, assim como o ensino da geometria, também na adição e subtração de monômio e polinômio”), dando a ela um caráter prescritivo, utilitarista, que opera na ordem do consensual e daquilo que é totalizante e unificador.

Por isso, devemos voltar ao título desta tese e nos questionarmos: o que podem a arte e a matemática junto a um grupo de professores de matemática? Ao fim, parece-nos que a tão naturalizada ideia, no contexto do ensino e da aprendizagem matemática, de que a arte está a serviço do ensino de matemática, no sentido de servir para contextualizar, ilustrar ou levar a visualizar conceitos, foi a que prevaleceu no grupo aqui envolvido. E, neste caso, a visualização, como uma atividade cognitiva, mental, reinou como a única via para ensinar e aprender matemática com a arte. Por sua vez, a matemática que foi aí mobilizada teve um sentido de ser “A Matemática”: uma disciplina abstrata, lógica e, quiçá, a-histórica. De fato, não há dúvidas de que a disciplina seja fundamental para muitas áreas do conhecimento, incluindo a tecnologia, cujas aplicações impactam no desenvolvimento econômico e social. Não questionamos também a importância de seu ensino e de sua aprendizagem. Porém, na sala de aula, junto à arte, o que mais poderia ser feito? No mínimo, a de que existe uma diversidade de práticas matemáticas em diferentes contextos e culturas, por exemplo. Isso permitiria descolar a ideia de ensino e aprendizagem propriamente dita, para um estudo das práticas matemáticas que permitem materializar imagens e modos de olhar.

E isso nos faz pensar: quais caminhos poderíamos ainda traçar para descolar os discursos tão naturalizados sobre aprender matemática com a arte, sobre a importância de processos de visualização, sobre a formação de professores, para um terreno político, situado em posições menos hierárquicas entre os sujeitos e as diversas formas de se produzir conhecimentos? Vivenciado o desafio que norteou esta pesquisa, ainda como ensaio, os resultados verificados nas oficinas, tanto para os participantes quanto para o pesquisador, encorajam-nos a alargar as pesquisas nos cursos superiores que formam professores de matemática em Moçambique. Um alargamento que extrapola o objetivo de ensinar algo e de buscar soluções prontas para os problemas e, então, problematizar a própria matemática, seu ensino, sua aprendizagem. Problematizar o papel da arte e do visual para aprender matemática.

Nesta pesquisa, procuramos nos pautar em uma metodologia que problematiza o nosso fazer docente nas aulas de matemática. Problematizar a naturalização do entendimento que temos da matemática e seu ensino. E assim, procurar entender se os problemas que enfrentamos diariamente em sala de aula são causados pelos alunos, por nós professores ou por práticas docentes e educacionais tidas como as verdades da educação matemática. Disso pois, pensar: seria tudo isso mesmo um problema? Ou seria, exatamente, isso para nos fazer pensar e assim adentrar na matemática e seu ensino?

Por fim, e no intuito de que este estudo não fique invisível, jogado às margens, e pensando no contexto moçambicano onde o uso da internet é limitado devido aos elevados custos, um primeiro passo seria a divulgação desta pesquisa e sua disponibilização em versão impressa para as bibliotecas. E isso, somado à realização de um projeto de extensão que pode abranger, além dos professores em formação, outros em exercício, que poderão debater os questionamentos que esta pesquisa levantou, na tentativa de trazer para a educação matemática moçambicana algo mais próximo à sua realidade, do que ficar eternamente se fixando em saberes alheios. Ademais, uma continuidade desta pesquisa em que se poderia exercitar os diversos conceitos matemáticos que surgiram do grupo de estudantes nas próprias obras de arte. Não que elas tenham em si representados tais conceitos. Mas que delas, e por elas, poderíamos fazer um tanto de matemática, à mão, usando instrumentos geométricos, usando softwares, e por tantas outras possibilidades que se pudesse ver. E um pouco mais além, também, uma necessidade de abrir um espaço para professores visitantes nas universidades moçambicanas, como um modo de divulgar outras perspectivas no campo da educação matemática.

Reconhecemos que existem muitas perspectivas teóricas e metodológicas que problematizam o ensino e a aprendizagem da matemática, como: a Etnomatemática, a Modelagem, a Resolução de Problemas, a História da Matemática, as Tecnologias da Informação e Comunicação (TIC), entre outras. Porém, na presente pesquisa, propomos e incentivamos o uso da relação entre a arte e a matemática para o contexto moçambicano, como uma ampliação das outras perspectivas já existentes. E isso, certamente, não mais como uma proposta metodológica para ensinar matemática, pois pensamos além disso, mas sim, como duas áreas de conhecimento potentes que implicam processos visuais, podendo fomentar muitos estudos acerca da matemática, sua história, práticas, acertos e erros.

REFERÊNCIAS

- ALVAREZ, J.; PASSOS, E. Cartografar é habitar um território existencial. In: PASSOS, E.; KASTRUP, V.; ESCÓSSIA, L. (Orgs.). **Tendências contemporâneas nas pesquisas em educação matemática e científica: sobre linguagens e práticas culturais**. Porto Alegre: Sulina, 2012, p. 131-149.
- ALVES, H. S. P. **Ensinar matemática através da arte: um incentivo ao gosto pela matemática?** Dissertação de Mestrado em Arte e Educação. Universidade Aberta, Lisboa, 2013.
- ANTONIAZZI, H. M. **Matemática e Arte: uma associação possível**. Dissertação de Mestrado em Educação em Ciências e Matemática. Pontifícia Universidade Católica, Porto Alegre, 2005.
- AROCA, A. La producción bibliográfica de Paulus Gerdes. **Journal of Mathematics and Culture**, Colombia, n. 15, 2021.
- BARROS, M. E.; SILVA, F. H. O trabalho do cartógrafo do ponto de vista da atividade. In: PASSOS, E.; KASTRUP, V.; TEDESCO, S. (Orgs.). **Pistas do método da cartografia: a experiência da pesquisa e o plano comum**. Porto Alegre: Sulina, 2016.
- BARROS, P. B. Z. **A arte na matemática: contribuições para o ensino de geometria**. Dissertação de Mestrado em Docência para a Educação Básica. Universidade Estadual Paulista, São Paulo, 2017.
- BONDÍA, J. L. Nota sobre experiência e o saber de experiência. **Revista brasileira de educação**, n. 19, p. 20 – 28, 2002.
- BRAIDA, C. “A forma e o sentido da frase ‘Isto é arte’”. In: BRAIDA, C.; RRUCKER, C. P.; BARBOZA, J. (Orgs.). **Café filosófico: estética e filosofia da arte**. Florianópolis: Editora da UFSC, 2014, p. 23-56.
- BRASIL. **Parâmetros Curriculares Nacionais para o Ensino Fundamental - PCN**. Matemática/Secretaria de Educação Fundamental. Brasília: MEC/SEF, 1998.
- BRASIL. **Base Nacional Comum Curricular**. Brasília: Ministério da Educação, 2017.
- BRITO, I. M. B. **Movimento de Arte Contemporânea de Moçambique: MUVART: 2004 a 2010**. Dissertação de Mestrado em Estética e História da Arte. Universidade de São Paulo, 2012.
- CÉSAIRE, A. **Discurso sobre o colonialismo**. Trad. de Anísio Garcez Homem. Florianópolis: Livros e Livros/Letras Contemporâneas, 2017.
- CIFUENTES, J. C. Uma via estética de acesso ao conhecimento matemático. **Boletim GEPEM**, Rio de Janeiro, n. 46, p. 55-72, 2005.

CLARETO, S. M. Entre maçãs e números: a sala de aula de matemática, políticas cognitivas e educação matemática. **Horizontes**, v. 31, n. 1, 2013.

CLARETO, S. M.; SILVA, A. A. Quanto de inusitado guarda uma sala de aula de matemática? Aprendizagens e erro. **Bolema: Boletim de Educação Matemática**, v. 30, p. 926-938, 2016.

COLI, J. **O que é Arte**. São Paulo: Brasiliense, 2006.

COLI, J. Arte e Pensamento. In: FLORES, M. B. R; VILELA, A. L. (Orgs.). **Encanto das imagens: estâncias para a prática historiográfica entre história e arte**. Florianópolis: Letras Contemporâneas, 2010, p. 209-222.

CONTADOR, P. R. M. **A matemática na arte e na vida**. 2ª ed. São Paulo: Editora Livraria da Física, 2011.

CORAZZA, S. M. Artistagens docentes. In: III Congresso Nacional Marista de Educação, PUCRS, 2008, Porto Alegre. **Anais...** Porto Alegre: [s.n.], 2008.

CORAZZA, S. M. Contribuições de Deleuze e Guattari para as pesquisas em educação. **Revista Digital do LAV**, v. 5, n. 8, p. 1-19, 2012.

COSTA, A. Artistas de Moçambique Olhando para si próprios e para o mundo. **Third Text Africa**, v. 5, 2018.

COSTA, C. O. A. **A Perspectiva no Olhar: Ciência e Arte no Renascimento**. Dissertação de Mestrado em Ensino de Matemática. Pontifícia Universidade Católica, São Paulo, 2004.

CUCHEDZA, A. D. **Jogos tradicionais como recurso didático nas aulas de matemática na 8ª classe no distrito de Gorongosa**. Monografia Científica - Licenciatura em Ensino de Matemática. Universidade Pedagógica, Delegação da Beira, 2009.

CUCHEDZA, A. D. **Uso didático da calculadora científica no Ensino Médio**. Dissertação de Mestrado em Ciência de Educação/Ensino de Matemática. Universidade Pedagógica, Delegação da Beira, 2016.

DELEUZE, G.; GUATTARI, F. **Mil platôs**. Rio de Janeiro: Editora 34, 1995.

DELEUZE, G. **Proust e os Signos**. 2ª ed. Rio de Janeiro: Forense Universitária, 2003.

DELEUZE, G. **Diferença e Repetição**. Trad. de L. Orlandi e R. Machado. São Paulo: Graal, 2006.

DEMO, P.; MINAYO, M. C. S.; SILVA, R. A.; SANTOS CRUZ, J. A. Educação: arte como arte do rompimento ou da desconstrução. **Rev. Sem Aspas**, Araraquara, v. 9, n. 1, p. 120-139, jan./jun., 2020.

DIAS, R. O. **Deslocamentos na formação de professores:** aprendizagem de adultos, experiência e políticas cognitivas. Rio de Janeiro: Lamparina, 2011.

DINIZ, P. **O ensino da Geometria na 9ª classe em Moçambique:** três professores tacteando o currículo. Dissertação de Mestrado em Educação (Didáctica da Matemática). Universidade de Lisboa, 2009.

DUARTE, C. G. Problematizando a neutralidade e universalidade do conhecimento matemático. **Revista Trajetória Multicultural**, v. 3, n. 7, p. 166-180, 2012.

FACULDADE DE CIÊNCIAS NATURAIS E MATEMÁTICA. **Plano Curricular do Curso de Licenciatura em Ensino de Matemática com Habilitação em Ensino de Física ou Habilitação em Ensino de Informática.** Departamento de Matemática: Curso de Matemática. Maputo, 2009.

FILHO, D. Z. **Arte e matemática em Mondrian.** Dissertação de Mestrado em Educação, Arte e História da Cultura. Mackenzie, São Paulo, 2009.

FILHO, D. Z. Matemática e Arte: Uma perspectiva necessária. In: XI Encontro Nacional de Educação Matemática, Curitiba, 2013. **Anais...** Curitiba: [s.n.], 2013.

FLORES, C. R. **Olhar, saber e representar:** sobre a representação em perspectiva. São Paulo: Musa, 2007.

FLORES, C. R. Cultura visual, visualidade, visualização matemática: balanço provisório, propostas cautelares. **Zetetiké**, Campinas, v. 18, p. 271-294, 2010.

FLORES, C. R. Visualidade e Visualização Matemática: Novas Fronteiras para a Educação Matemática. In: FLORES, C. R.; CASSIANI, S. (Orgs.). **Tendências Contemporâneas nas Pesquisas em Educação Matemática e Científica:** sobre linguagens e práticas culturais. Campinas: Mercado de Letras, 2013.

FLORES, C. R. Descaminhos: potencialidades da arte com a educação matemática. **Bolema**, Rio Claro, v. 30, n. 55, p. 502-514, 2016.

FLORES, C. R.; WAGNER, D. R.; BURATTO, I. C. F. Pesquisa em visualização na Educação Matemática: conceitos, tendências e perspectivas. **Educ. Matem. Pesq.**, São Paulo, v. 14, n. 1, p. 31-45, 2012.

FLORES, C. R.; WAGNER, D. R. Um mapa e um inventário da pesquisa brasileira sobre arte e educação matemática. **Educação Matemática Pesquisa Revista-PUC**, São Paulo, v. 16, p. 243-258, 2014.

FLORES, C. R.; KERSCHER, M. M. Sobre Aprender Matemática com a Arte, ou Matemática e Arte e Visualidade em Experiência na Escola. **Bolema: Boletim de Educação Matemática**, 35 (69), abril 2021.

- FLORES, M. B. R. *et al.* **História (e) Arte: experiência estética (e) acontecimento.** In: BERNARDETE, M.; FÁTIMA, M.; PETERLE, P. (Orgs.). Florianópolis: Rafael Copetti Editor, 2016.
- FOUCAULT, M. **Ditos e Escritos II.** Trad. de Elisa Monteiro. Rio de Janeiro: Forense Universitária, 2005.
- FOUCAULT, M. **Ditos e Escritos V: Ética, Sexualidade, Política.** Rio de Janeiro: Forense Universitária, 2006.
- FOUCAULT, M. Sobre a história da sexualidade. In: DREYFUS, H.; RABINOW, P. **Microfísica do poder.** Rio de Janeiro: Graal, 2007, p. 243-276.
- FOUCAULT, M. **A verdade e as formas jurídicas.** Rio de Janeiro: Nau, 2013.
- FRANCISCO, B. M. **Um oficina-de-experiências que pensa com crianças: matemáticas-cubistas, formas brincantes e exposições.** Dissertação de Mestrado em Educação Científica e Tecnológica. Universidade Federal de Santa Catarina, Florianópolis, 2017.
- GALLO, S. **Deleuze e a Educação.** 2ª ed. Belo Horizonte: Autêntica, 2008.
- GALLO, S. As múltiplas dimensões do aprender. In: Congresso de Educação Básica: aprendizagem e currículo, Florianópolis, 2012. **Anais...** Florianópolis: [s.n.], 2012.
- GERDES, P. **Da etnomatemática a arte-design e matrizes cíclicas.** Belo Horizonte: Autêntica, 2010.
- GERDES, P. **Etnomatemática-Cultura, Matemática, Educação: Coletânea de Textos 1979-1991.** [S.l.]: Lulu Press, 2012.
- GUSMÃO, L. D. **Educação Matemática pela Arte: uma defesa da Educação da sensibilidade no campo da Matemática.** Dissertação de Mestrado em Educação. Universidade Federal do Paraná, Curitiba, 2013.
- HILDEBRAND, H. R.; VALENTE, J. A. **As Artes, a Matemática e o Pensamento Computacional por Meio das Mídias.** [S.l.: s.n.]: 2019.
- JAMISSE, E. G.; ZIMBICO, O. J. **Educação Visual Para Todos.** 8ª classe. [S.l.]: Diname, 2009.
- KASTRUP, V. O funcionamento da atenção no trabalho do cartógrafo. In: PASSOS, E.; KASTRUP, V.; ESCÓSSIA, L. (Orgs.). **Pistas do método da cartografia: pesquisa-intervenção e produção de subjetividade.** Porto Alegre: Sulina, 2012.
- KASTRUP, V.; PASSOS, E. Cartografar é traçar um plano comum. In: PASSOS, E.; KASTRUP, V.; TEDESCO, S. (Orgs.). **Pistas do método da cartografia: a experiência da pesquisa e o plano comum.** Porto Alegre: Sulina, 2016.

KERSCHER, M. M. **Uma matemática que per-corre com crianças em uma experiência abstrata num espaço-escola-espaço**. Dissertação de Mestrado em Educação Científica e Tecnológica. Universidade Federal de Santa Catarina, Florianópolis, 2018.

KERSCHER-FRANCO, M. M. **De um inventário de afetos ao exercício de um ethos de re-existência**: em travessias de e com o Grupo de Estudos Contemporâneos e Educação Matemática (GECEM/UFSC). Tese de Doutorado em Educação Científica e Tecnológica. Universidade Federal de Santa Catarina, Florianópolis, 2022.

KERSCHER-FRANCO, M. M.; FLORES, C. R. Geometria na arte? Cenas de uma colonização do olhar e do pensar em Educação Matemática. **Acta Scientiae**, Canoas, 24(8), p. 42-68, dez. 2022.

KILPATRICK, J. Fincando estacas: uma tentativa de demarcar a Educação Matemática como campo profissional e científico. Trad. de Rosana Miskulin, Cármen Passos, Regina Grandó e Elisabeth Araújo. **Zetetiké**, Campinas, São Paulo, v. 4, n. 5, p. 99-120, jan./jun. 1996.

KOHAN, W. O. **O mestre inventor**: relatos de um viajante educador. Belo Horizonte: Autêntica, 2015.

KOHAN, W. O. Paulo Freire mais do que nunca: uma biografia filosófica. Belo Horizonte: Vestígio, 2019.

LACERDA, H. D.G. **Teatrematizar**: afetações de uma professora de Matemática com escola, com teatro, com alunas, com... Tese de Doutorado em Educação Matemática. Universidade Estadual Paulista, Rio Claro, 2021.

LARROSA, J. **Tremores**: escritos sobre experiência. Belo Horizonte: Autêntica, 2016.

LAWLOR, R. **Mitos, Deus, Mistérios**: Geometria Sagrada. Rio de Janeiro: Edições Del Prado, 1996.

LEDUR, B. S. Arte no ensino da geometria: repercussões na aprendizagem. In: VIII Encontro Nacional de Educação Matemática, 2004, Recife. **Anais...** Recife: [s.n.], 2004.

LEITE, C. D. **Infância, experiência e tempo**. São Paulo: Cultura Acadêmica, 2011.

MARTINS, M. C. (Org.). Curadoria educativa: inventando conversas. **Reflexão e Ação**, v. 14, n.1, jan./jun. 2006.

MATEUS, P. **Derivadas de funções reais de uma variável real e integral de Riemann**: Construção e aprendizagem de conceitos mediadas por mídias e práticas usuais. Tese de Doutorado em Educação Matemática. Uniam, São Paulo, 2014.

MEDEIROS, L. **Anamorfoses em formação: tensionando hábitos e discursos de futuros professores de matemática.** Dissertação de Mestrado em Educação Científica e Tecnológica. Universidade Federal de Santa Catarina, Florianópolis, 2014.

MEIGOS, F. M. **Dinâmicas das Artes Plásticas em Moçambique.** Tese de Doutorado em Sociologia. Universidade da Beira Interior, Covilhã, 2018.

MENESES, U. T. B. Fontes visuais, cultura visual, história visual. Balanço provisório, propostas cautelares. **Revista Brasileira de História**, São Paulo, v. 23, n. 45, 2003.

MIGNOLO, W. D. Colonialidade: o lado mais escuro da modernidade. **Revista Brasileira de Ciências Sociais**, v. 32, 2017.

MOÇAMBIQUE. **Boletim da República. Lei nº 6/97.** I série, nº 19. Reajusta o Quadro Geral do Sistema Educativo. Maputo: Imprensa Nacional, 1992.

MOÇAMBIQUE. **Boletim da República. Resolução nº 12/97 de 10 de Junho 1997.** Aprova a Política Cultural e Estratégia de sua Implementação. Maputo: Imprensa Nacional, 1997.

MOÇAMBIQUE. INDE/MINED. **Plano Curricular do Ensino Básico.** Maputo: Imprensa Nacional, 2003.

MOÇAMBIQUE. INDE/MINED. **Plano Curricular do Ensino Secundário Geral.** Maputo: Imprensa Nacional, 2007.

MOÇAMBIQUE. **Boletim da República.** Decreto ministerial nº 3/2019 de 14 fevereiro. Lei nº 27/2009, de 29 de setembro, Lei do Ensino Superior. Maputo: Imprensa Nacional, 2019.

MORAES, J. C. P. **Experiências de um Corpo em Kandinsky: Formas e deformações num passeio com crianças.** Dissertação de Mestrado em Educação Científica e Tecnológica. Universidade Federal de Santa Catarina, Florianópolis, 2014.

MUALACA, M. M. A representação de identidade sociocultural na escrita em Stuart Hall e Hildizina dias. In: FILHO, I. O. H.; CRUZ, M. P. M. (Orgs.). **Ensino e Aprendizagem: Perspectivas e desafios para a Educação Moderna.** Fortaleza: Editora In Vivo, 2021.

MUALACA, M. M. **Representações culturais de, com e sobre Quelimane em Moçambique e Florianópolis no Brasil, a partir de oficinas pedagógicas com estudantes de duas escolas públicas.** Tese de Doutorado em Educação. Universidade Federal de Santa Catarina, Florianópolis, 2022.

NEMIROVSKY, R. Three conjectures concerning the relationship between body activity and understanding mathematics. In: PATEMAN, N. A.; DOUGHERTY, B. J.; ZILLIOX, J. T. (Eds.). **Proceedings of the 27th Conference of the International Group for the Psychology of Mathematics Education.** Honolulu: PME, 2003, p. 103-135.

- NEVES, R. B. **Uma introdução ao estudo das Funções Trigonométricas com recursos artísticos e seminários sobre a História da Matemática no 2º ano do Ensino Médio.** Dissertação de Mestrado em Ensino de Ciências Exatas. Universidade Federal de São Carlos, São Carlos, 2019.
- ORDEM, J. **Provas e demonstrações em geometria plana:** Concepções de estudantes da Licenciatura em Ensino de Matemática em Moçambique. Tese de Doutorado em Educação Matemática. Pontifícia Universidade Católica de São Paulo, 2015.
- OSSOFO, A. A. **As configurações geométricas dos artefactos culturais emákhuwás:** um estudo sobre as possibilidades do seu uso didático nas aulas de matemática - Caso do 1º Ciclo do Ensino Secundário Geral. Dissertação de Mestrado em Educação. Pontifícia Universidade Católica de São Paulo/Universidade Pedagógica, 2006.
- PASSOS, E.; KASTRUP, V.; ESCÓSSIA, L. **Pistas do método da cartografia:** pesquisa-intervenção e produção de subjetividade. Porto Alegre: Editora Sulina, 2012.
- PASSOS, E.; KASTRUP, V.; TEDESCO, S. **Pistas do método da cartografia:** a experiência da pesquisa e o plano comum. Porto Alegre: Editora Sulina, 2016.
- PASSOS, P. A. L. **Matemática e Educação Artística na Educação de Infância.** Dissertação de Mestrado em Educação Pré-escolar. Instituto Politécnico de Setúbal, 2021.
- PEREIRA, J. F. **O Último Teorema de Fermat módulo um inteiro.** Dissertação de Mestrado em Matemática. Universidade Federal de São Paulo, 2019.
- POLIZELI, R. **Visualização em geometria:** um estudo com ingressantes e concluintes de um curso de licenciatura em matemática. Tese de Doutorado em Educação para a Ciência e a Matemática. Universidade Estadual de Maringá, 2020.
- POZZANA, L. A formação do cartógrafo é o mundo: corporificação e afetabilidade. In: PASSOS, E.; KASTRUP, V.; TEDESCO, S. (Orgs.). **Pistas do método da cartografia:** a experiência da pesquisa e o plano comum. Porto Alegre: Sulina, 2016.
- RANCIÈRE, J. **O mestre ignorante:** cinco lições sobre a emancipação intelectual. Trad. de Lilian do Valle. Belo Horizonte: Autêntica, 2002.
- RANCIÈRE, J. **O mestre ignorante:** cinco lições sobre a emancipação intelectual. Trad. de Lilian do Valle. Belo Horizonte: Autêntica, 2015.
- REVEL, J. O pensamento vertical: uma ética da problematização. In: GROS, F. (Org.). **Foucault:** a coragem da verdade. São Paulo: Parábola, 2004, p. 65-87.
- ROLNIK, S. **Cartografia ou de como pensar com o corpo vibrátil.** São Paulo: Núcleo de Estudos de Subjetividade da PUC, 1989.

ROLNIK, S. Hal Hartley e a Ética da confiança. **Cadernos de Subjetividade**, v. 3, n. 1, p. 65-75, 1995.

ROLNIK, S. **Cartografia sentimental**: transformações contemporâneas do desejo. 2ª ed. Porto Alegre: Sulina/Editora da UFRGS, 2016.

SADE, C.; FERRAZ, G. C.; ROCHA, J. M. O ethos da confiança na pesquisa cartográfica: experiência compartilhada e aumento de potência de agir. In: PASSOS, E.; KASTRUP, V.; TEDESCO, S. (Orgs.). **Pistas do método da cartografia**: a experiência da pesquisa e o plano comum. Porto Alegre: Sulina, 2016.

SAMAIN, E. As imagens não são bolas de sinuca. Como pensam as imagens. In: SAMAIN, E. (Org.). **Como pensam as imagens**. Campinas: Editora Unicamp, 2012.

SANTA CATARINA. **Proposta Curricular de Santa Catarina (PCSC)**. Governo do Estado de Santa Catarina - Secretaria de Educação de Santa Catarina, 2014.

SCHEINVAR, E. Produzir. In: FONSECA, T.; NASCIMENTO, M.; MARASCHIN, C. (Orgs.). **Pesquisar na diferença**: um abecedário. Porto Alegre: Sulina, 2012.

SCHUCK, C. A.; FLORES, C. R. Entre olhares ao infinito e pensamento matemático: educação, visual e pesquisa. **Reflexão e Ação**, v. 25, n. 2, p. 215, 2017.

SILVA COSTA, L. R.; QUEIROZ, S. M. Matemática difícil: discursos, muros e monstros. **Revista BOEM**, v. 8, n. 17, p. 128-143, 2020.

SILVA, M. T. **A educação matemática e o cuidado de si**: possibilidades foucaultianas. Tese de Doutorado. Universidade Estadual Paulista, Rio Claro, 2014.

SILVEIRA, M. R. A. “Matemática é difícil”: um sentido pré-construído evidenciado na fala dos alunos. **Revista da Ensino de Matemática**, v. 3, n. 12, p. 67-84, 2002.

SOUZA, S. R. L.; FRANCISCO, A. L. O método da cartografia em pesquisa qualitativa: estabelecendo princípios ...desenhando caminhos. **CIAIQ**, v. 2, p. 811 – 820, 2016.

SOUZA, M. C. R. F.; FONSECA, M. C. F. R. Razão cartesiana, matemática e sujeito: olhares foucaultianos. **Educação e Realidade**, v. 35, n. 03, p. 303-322, 2010.

TAMAYO-OSORIO, C. A colonialidade do saber: um olhar desde a Educação Matemática. **Revista Latinoamericana de Etnomatemática**, v. 10, n. 3, p. 39-58, 2017.

TEDESCO, S. S.; SADE, C.; CALIMAN, L. V. A entrevista na pesquisa cartográfica: a experiência do dizer. In: PASSOS, E.; KASTRUP, V.; TEDESCO, S. (Orgs.). **Pistas do método da cartografia**: a experiência da pesquisa e o plano comum. Porto Alegre: Sulina, 2016

TOMAZ, V. S.; DAVID, M. M. M. S. **Interdisciplinaridade e aprendizagem da matemática em sala de aula**. Belo Horizonte: Autêntica, 2008.

VEIGA-NETO, A. **Foucault e a educação**. Belo Horizonte: Autêntica, 2007.

WAGNER, D. R.; FLORES, C. R. O discurso geométrico movimentando visualidades de professores em uma oficina dispositivo-pedagógico. **VIDYA**, v. 35, n. 2, p. 20, 2015.

WAGNER, D. R. **Visualidades movimentadas em oficinas-dispositivo pedagógico**: um encontro entre imagens da arte e professores que ensinam matemática. Tese de Doutorado em Educação Científica e Tecnológica. Universidade Federal de Santa Catarina, Florianópolis, 2017.

WAGNER, D. R.; FLORES, C. R. (Re)inventando a relação matemática e arte: exercícios de pensamento, exercícios de olhar. **Revista Eletrônica de Educação Matemática**, v. 15, n. 1, p. 1-19, 2020.

ZAGO, H. S.; FLORES, C. R. Uma proposta para relacionar arte e educação matemática. **Revista Latino americana de Investigación en Matemática Educativa**, v. 13, n. 3, p. 337-354, nov. 2010.