



UNIVERSIDADE ESTADUAL DE SANTA CRUZ
DEPARTAMENTO DE CIÊNCIAS EXATAS E TECNOLÓGICAS
PROGRAMA DE PÓS-GRADUAÇÃO EM EDUCAÇÃO EM CIÊNCIAS
MATEMÁTICA

JOSÉ LUCAS MATIAS DE EÇA

FORMAÇÃO CONTINUADA À LUZ DA ETNOMODELAGEM: IMPLICAÇÕES
PARA O DESENVOLVIMENTO PROFISSIONAL DO PROFESSOR QUE ENSINA
MATEMÁTICA

Ilhéus
2020

JOSÉ LUCAS MATIAS DE EÇA

FORMAÇÃO CONTINUADA À LUZ DA ETNOMODELAGEM: IMPLICAÇÕES
PARA O DESENVOLVIMENTO PROFISSIONAL DO PROFESSOR QUE ENSINA
MATEMÁTICA

Dissertação apresentada ao Programa de Pós-graduação em Educação em Ciências e Matemática da Universidade Estadual de Santa Cruz, como requisito parcial para obtenção do título de Mestre.

Orientadora: Profa. Dra. Jurema Lindote Botelho Peixoto

Coorientadora: Profa. Dra. Zulma Elizabete de Freitas Madruga

Ilhéus
2020

E17 Eça, José Lucas Matias de.
Formação continuada à luz da etnomodelagem: implicações para o desenvolvimento profissional do professor que ensina matemática / José Lucas Matias de Eça. – Ilhéus, BA: UESC, 2020.
210 f. : il.

Orientadora: Jurema Lindote Botelho Peixoto.
Dissertação (mestrado) –Universidade Estadual de Santa Cruz. Programa de Pós-Graduação em Educação em Ciências em Matemática.
Inclui referências e apêndices.

1. Matemática – Estudo e ensino. 2. Professores – Formação. 3. Modelagem. 4. Etnomatemática. I. Título.

CDD 510.7

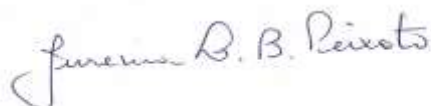
JOSÉ LUCAS MATIAS DE EÇA

FORMAÇÃO CONTINUADA À LUZ DA ETNOMODELAGEM: IMPLICAÇÕES PARA
O DESENVOLVIMENTO PROFISSIONAL DO PROFESSOR QUE ENSINA
MATEMÁTICA.

Dissertação submetida ao Colegiado do Programa de Pós-
Graduação em Educação em Ciências e Matemática –
PPGECM, em cumprimento parcial para a obtenção do
título de Mestre em Educação em Ciências e Matemática.

APROVADA PELA COMISSÃO EXAMINADORA

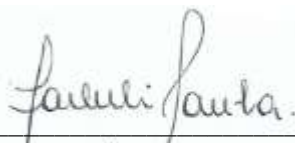
EM 21/09/2020



Profa. Dra. Jurema Lindote Botelho Peixoto
Orientadora/Presidente da banca – PPGECM/UESC



Profa. Dra. Zulma Elizabeth de Freitas Madruga
Coorientadora – PPGECM/UESC



Profa. Dra. Marlúbia Corrêa de Paula
Examinadora – UESC



Profa. Dra. Roberta D'Angela Menduni-Bortoloti
Examinadora – UESB

Ilhéus, Bahia, 21 de setembro de 2020.

Não há saber mais ou saber menos: há saberes
diferentes.

PAULO FREIRE

AGRADECIMENTOS

Ao Santíssimo e a Sua Mãe Maria Santíssima: sem Vossas bênçãos e permissões, decerto, não chegaria até aqui. Obrigado por me concederem mais uma vitória pessoal-profissional-acadêmica. Resultado de um acúmulo variável de diferentes sensações que deram forma a este trabalho. Obrigado por me fazer acreditar que “no final, daria tudo certo”.

Ao meu outro sustentáculo: minha MÃE, Dona Edna (Francisca de Sousa Matias), pelos incentivos silenciosos que sempre ouvi e senti. Obrigado por estar sempre comigo para fundamentar cada passo que dou na vida: sem ti, não seria capaz de transformar o intangível no possível!

Aos meus filhos, Arthur Lucas M. de Eça e Angélica M. de Eça, por arrancarem de mim um sorriso em meio às angústias; um afago em meio à tensão; a calma sobre a turbulência e muitas inspirações para produzir saberes que ainda estão em construção, por vocês.

À minha companheira, Fabriciana de S. Martins, que está comigo dividindo essas sensações desde antes da graduação.

Às minhas orientadoras, as Profas. Dras. Jurema Lindote Botelho Peixoto e Zulma Elizabete de Freitas Madruga, por contribuírem incessantemente para esta realização. Por vezes, por muitas vezes, vocês foram muito mais do que orientadoras que construíram e construíram comigo este trabalho acadêmico, que está legitimado por toda a sua trajetória. Mas, sobretudo, por terem me conduzido até esta etapa do ciclo que está por se fechar com palavras confortantes e pontuais nos momentos de desespero. Muito obrigado!

A todos os docentes do PPGEM → PPGECEM, por contribuírem efetivamente para o meu crescimento e desenvolvimento profissional como professor. De maneira especial, por contribuírem para eu possuir uma outra perspectiva sobre o ensino de matemática.

Aos amigos e amigas que formei no PPGEM → PPGECEM. Na pessoa de Edmilson Ferreira Pereira Júnior, agradeço por todos os momentos valiosos que compartilhei convosco.

Aos meus colegas, Alex Almeida De Souza, Anderson Georgino dos Santos, Camilla do Valle Soares Cedraz, Luana Lemos Ribeiro, Luciano Melo Santos, Samuel Lopes Cerquera, Taíze Cardoso de Sousa e Thiago Campos de Oliveira, da turma de 2018.2 (portaria UESC nº 752):

Obrigado por me colocarem sempre na posição de reflexão sobre esta pesquisa. Pelas trocas de experiências e pelas calorosas discussões, críticas e sugestões que me fizeram evoluir como pesquisador, professor e pessoa. Sem vocês, tudo ficaria mais difícil!

Aos membros da banca examinadora, Profa. Dra. Roberta D'Angela Menduni-Bortoloti e Profa. Dra. Marlúbia Corrêa de Paula. A primeira, inclusive, esteve também no exame de qualificação e, na oportunidade, pôde enriquecer esta pesquisa, remodelando alguns vetores direcionais que nortearam a investigação. À segunda, agradeço de maneira muito especial, pois sempre esteve à disposição — até em horários inoportunos, quando me batia o desespero — para me ajudar a realizar etapas da pesquisa que não seriam possíveis, se não fosse tal auxílio indispensável.

A Rafael Bertoldo, Secretário do Colegiado do PPGEM → PPGECEM, pela generosidade e disposição em sempre ajudar.

À Secretaria de Educação do município de Taperoá-BA, em nome de sua secretária, a Sra. Sidália Aleluia Couto Dantas, que permitiu, autorizou e me ajudou a realizar esta pesquisa.

Aos professores que participaram da formação, um especial agradecimento, pelos valiosos subsídios que formaram este construto acadêmico.

A todos que, direta ou indiretamente, contribuíram para a minha formação enquanto profissional e pessoa.

A um dos meus pilares mais sólidos, ao meu refúgio mais seguro: minha mãe. O filho dessa ambulante está ganhando asas renovadas! E in memoriam, ao meu pai, que certamente está feliz por ver seu filho chegar aonde ele sempre quis e almejou.

Dedico esta dissertação.

RESUMO

Esta pesquisa tem o objetivo de investigar as possíveis implicações que uma formação continuada, fundamentada na Etnomodelagem, pode trazer para o desenvolvimento profissional do professor que ensina Matemática. Como fundamentação teórica, utilizou-se as abordagens da Modelagem Matemática, Etnomatemática e Etnomodelagem para elaboração do processo formativo, pautado no conceito de desenvolvimento profissional. Optou-se pelo método qualitativo e pelo estudo de caso, como tipo de pesquisa. Participaram deste estudo 11 (onze) professores dos anos finais do Ensino Fundamental do Sistema de Ensino do município de Taperoá/BA. A formação foi realizada em seis momentos/turnos de quatro horas cada, totalizando 24 horas. Como instrumentos de coleta de dados, foram utilizados o diário de campo, a gravação em áudio, a observação, o questionário, uma sequência de ensino e a entrevista semiestruturada. Desses, serão analisados por questão de curto espaço de tempo para a análise, uma pergunta que reúne elementos contidos no objetivo da pesquisa que faz parte da entrevista. Para a análise da produção de dados, foi selecionada uma questão da entrevista que foi submetida à Análise Textual Discursiva (ATD). Emergiram da análise quatro categorias finais, a saber: Processo formativo; docência; currículo e abordagem dialógica. Os resultados apontaram para contribuições significativas da formação, posto que se promoveu um ambiente propício para a aprendizagem e desenvolvimento profissional dos professores em serviço, que lidam com estudantes oriundos da zona rural e vivenciam situações que podem ser exploradas na sala de aula, a fim de reconhecer, preservar, legitimar e valorizar os saberes não contemplados pelos currículos escolares.

Palavras-chave: Etnomodelagem. Etnomatemática. Modelagem Matemática. Desenvolvimento profissional.

ABSTRACT

This research aims to investigate the possible implications that continuing education, based on ethnomodelling, can bring to the professional development of the teacher who teaches mathematics. As a theoretical foundation, we used the approaches of Mathematical Modeling, Ethnomathematics and Ethnomodelling to elaborate the training process, based on the concept of professional development. The qualitative method and the case study were chosen as the type of research. Eleven (11) teachers from the final years of Elementary School of the Education System of the municipality of Taperoá / BA participated in this study. The training was carried out in six moments / shifts of four hours each, totaling 24 hours. As data production instruments, the field diary, audio recording, observation, question naire and semi-structured interview were used. For the analysis of data production, an interview question was selected and submitted to Textual Discourse Analysis (ATD). Four final categories emerged from the analysis, namely: Formative process; teaching; curriculum and dialogic approach. The results pointed to significant contributions of training, since an environment that fostered the learning and professional development of teachers in service, who deal with students from rural areas and experience situations that can be explored in the classroom, was promoted in order to recognize, preserve, legitimize and value knowledge not covered by school curricula.

Keywords: Ethnomodelling. Ethnomathematics. Mathematical Modeling. Professional development.

LISTA DE QUADROS

Quadro 1 – Tarefas do processo de Modelagem Matemática	39
Quadro 2 – Filtros utilizados na seleção dos trabalhos analisados.	100
Quadro 3 – Relação dos trabalhos encontrados.	100
Quadro 4 – Distribuição de aulas dos professores nas quartas-feiras.	116
Quadro 5 – Cronograma dos encontros formativos com o grupo de professores.	137
Quadro 6 – Primeira seção do questionário.	138
Quadro 7 – Segunda seção do questionário.	139
Quadro 8 – Orientação sobre a construção da mariposa dos Boras.	142
Quadro 9 – Citações de artigos que fundamentaram teoricamente essa etapa.	147
Quadro 10 – Materiais necessários para fazer a massa do acarajé.....	151
Quadro 11 – Esquema dos materiais para compra.	152
Quadro 12 – Orientações para a construção do modelo.....	156
Quadro 13 – Fragmentos da etapa de unitarização e sua respectiva reescrita.....	165
Quadro 14 – Fragmentos da etapa de categorização inicial.	166
Quadro 15 – Fragmentos iniciais da etapa de categorização intermediária.	167
Quadro 16 – Fragmentos finais da etapa das categorizações intermediárias.	168
Quadro 17 – Ingredientes dos complementos do acarajé.....	205

LISTA DE TABELAS

Tabela 1 – Médias, intervalos de confiança e percentis dos escores por localização, Matemática - Pisa 2018	16
Tabela 2 – Médias, intervalos de confiança e percentis dos escores por localização na proficiência em Matemática no Pisa em 2018.....	16

LISTA DE FIGURAS

Figura 1 – Relação social entre a cultura e a o conhecimento matemático	52
Figura 2 – Etnomodelagem como resultante da interseção entre três campos do saber.....	74
Figura 3 – As curvas de aproximação às abordagens êmicas e éticas.....	80
Figura 4 – Visão panorâmica da cidade de Taperoá-BA.....	109
Figura 5 – Convite para os professores de matemática do Seduc de Taperoá-BA.	111
Figura 6 – Localização geográfica da escola do campo onde dois participantes lecionam. .	117
Figura 7 – Professores no primeiro momento da formação.	136
Figura 8 – Fôlderes utilizados na formação com os professores.....	138
Figura 9 – Ilustração de manifestações culturais e grupos sociais locais.....	140
Figura 10 – Trançados Bora.	142
Figura 11 – Planificação dos trançados Bora.	142
Figura 12 – Tiras de papel para a construção da Mariposa dos Bora.....	143
Figura 20 – As regularidades sobre a faixa de Moebius.	157
Figura 21 – Apontamentos para promover uma discussão entre os discentes.	159
Figura 22 – Direcionamento para o envolvimento de entes matemáticos.....	160
Figura 23 – Representação tabelar comparativa do uso (ou não) do agrotóxico no cravo....	161
Figura 24 – Fragmentos da proposta de sequência de ensino do grupo 4.	161

SUMÁRIO

INTRODUÇÃO.....	15
2 DIMENSÕES TEÓRICAS QUE FUNDAMENTAM A INVESTIGAÇÃO	26
2.1 APREENSÕES INICIAIS	26
2.2 MODELAGEM MATEMÁTICA	28
2.3 ETNOMATEMÁTICA.....	49
2.4 ETNOMODELAGEM.....	67
2.5 CARACTERIZANDO A EDUCAÇÃO DO CAMPO.....	84
2.6 DESENVOLVIMENTO PROFISSIONAL.....	93
2.7 MAPEAMENTO DAS PESQUISAS CORRELATAS.....	99
3. ASPECTOS METODOLÓGICOS.....	106
3.1 NATUREZA DA PESQUISA	106
3.2 PROCEDIMENTOS PARA A COLETA DE DADOS	107
3.2.1 Contextualização da pesquisa.....	108
3.2.2 Os preâmbulos do Processo Formativo	110
3.2.3 Perfil dos participantes	112
3.3 PLANEJAMENTO DO PROCESSO FORMATIVO.....	118
3.4 SISTEMATIZAÇÃO PARA ANÁLISE DOS DADOS	126
4 ANÁLISE DOS DADOS	136
4.1 O PROCESSO FORMATIVO COMO CONTEXTO PARA A ANÁLISE	136
4.2 DISCUSSÃO DOS DADOS	164
4.2.1 Processo formativo	169
4.2.2 Docência	176
4.2.3 Currículo.....	177
4.2.4 Abordagem dialógica.....	179
ALGUMAS CONSIDERAÇÕES	182
REFERÊNCIAS	189
APÊNDICES	197
APÊNDICE A – QUESTIONÁRIO SOBRE O PERFIL DO PROFESSOR	197
APÊNDICE B – ROTEIRO DE OBSERVAÇÃO: FOCO NO PROFESSOR DE MATEMÁTICA NA PRÁTICA DOCENTE	199
APÊNDICE C – ENTREVISTA SEMIESTRUTURADA FINAL	200
APÊNDICE D – TERMO DE CONSENTIMENTO LIVRE E ESCLARECIDO	201
APÊNDICE E – TERMO DE COOPERAÇÃO TÉCNICA	203
APÊNDICE F – LISTA DE INGREDIENTES DO COMPLEMENTO DO ACARAJÉ.....	205
APÊNDICE G – PROPOSTA DE SEQUÊNCIA DE ENSINO SOBRE A GEOMETRIA QUE COMPÕE O ESPAÇO FAMILIAR/ESCOLAR PRODUZIDA PELO GRUPO 1	206
APÊNDICE H – PROPOSTA DE SEQUÊNCIA DE ENSINO SOBRE O A GEOMETRIA NO CAMPO ESPORTIVO PRODUZIDA PELO GRUPO 2	207
APÊNDICE I – PROPOSTA DE SEQUÊNCIA DE ENSINO SOBRE A COLHEITA DO CRAVO PRODUZIDA PELO GRUPO 3	208
APÊNDICE J – PROPOSTA DE SEQUÊNCIA DE ENSINO SOBRE O PLANTIO DE MANDIOCA PRODUZIDA PELO GRUPO 4.....	209

INTRODUÇÃO

Os dispositivos legais (BRASIL, 1996, 1998, 2007, 2015, 2017) que norteiam as diretrizes pedagógicas no país visam o desenvolvimento ético, autônomo, responsável, reflexivo, cidadão, crítico e criativo do educando. A escola esboçada nesses preceitos se torna um importante instrumento da sociedade contemporânea/globalizada para formar cidadãos que conheçam seu lugar nessa conjuntura social e participem, efetivamente, no processo de transformação social.

Por outro lado, o modelo de ensino de matemática caracterizado pela transmissão de conhecimento, que é tradicionalmente realizado no ambiente escolar, pautado no enaltecimento da técnica operatória ou algorítmica, ao invés do entendimento de seu uso, pouco contribui para a “[...] formação de indivíduos capazes de assumir uma postura crítica e criativa frente ao mundo” (BRASIL, 2007, p. 5). Nesse sentido, Rosa e Orey (2003, p. 2) enfatizam que:

A Educação Matemática tradicional visa a transmissão de uma determinada quantidade de técnicas que são utilizadas em situações artificiais e que são apresentadas como problemas. Os problemas são formulados artificialmente e somente auxiliam na memorização de certas habilidades pelos alunos. Estes tipos de problemas e a técnicas utilizadas na resolução dos mesmos são geralmente tediosos, desinteressantes, obsoletos, e não possuem relação com o mundo externo e contemporâneo. Estas características da Educação Matemática tradicional são responsáveis pela diminuição do interesse, do rendimento e pelo baixo grau de satisfação escolar que os alunos possuem.

Nessa direção, os índices do desempenho do Brasil em 2018 no Programa Internacional de Avaliação de Estudantes (Pisa), cujo objetivo é revelar indicadores que podem contribuir para a melhoria do Ensino Básico dos países participantes do estudo, apontam a necessidade de reestruturação de um novo currículo, entendido aqui, de acordo com Macedo (2007), para além de um referencial reprodutivista, que se resume à prescrição de conteúdo. Em outras palavras, concebido como um artefato sociocultural de interação dinâmica com os campos de vivência (constituindo o saber, o saber fazer e o saber ser).

O currículo deve contemplar os saberes-fazeres necessários à educação de seus alunos, de modo a ser integrador com suas vivências, a fim de oportunizar uma construção de identidades. Afinal, com o currículo vigente, o Brasil se configurou — na proficiência de Matemática — entre os piores nesse programa de avaliação: ocupando a 70ª (septuagésima) posição, em um universo de 79 países. O estudo da pesquisa ainda revela que 68,1% dos

estudantes brasileiros, com faixa etária de 15 anos, não possuem nível básico de Matemática (BRASIL, 2019).

Além disso, a análise do panorama nacional do desempenho dos estudantes brasileiros no PISA (2018) revela que existem oscilações estatísticas em relação: (i) às redes de ensino (particular, federal, estadual e municipal); (ii) às regiões geográficas (Norte, Nordeste, Sul, Sudeste e Centro-Oeste); (iii) à localização da escola (urbana e rural). Dessa forma, observa-se dois dados do Relatório que merecem destaque, o primeiro, é que a região Nordeste apresenta as piores médias de proficiência em Matemática do país, com 76% de estudantes que não possuem o nível básico (BRASIL, 2019, p. 113). Outro dado que endossa essa afirmativa pode ser observado na tabela a seguir, na qual coloca a região Nordeste na última posição em relação à média, EP¹ e IC² de escore por localização referente a proficiência de matemática do país.

Tabela 1 – Médias, intervalos de confiança e percentis dos escores por localização, Matemática - Pisa 2018

REGIÃO	N	%	MÉDIA	EP ¹	IC ²
Brasil	10.691	100,0	384	2,0	380-388
Sul	1.523	14,9	401	5,3	391-412
Centro-Oeste	813	6,7	396	8,4	379-412
Sudeste	4.060	42,6	392	3,1	386-398
Norte	982	8,5	366	7,1	352-380
Nordeste	3.313	27,3	363	3,7	356-371

Fonte: Inep, com base em OCDE (BRASIL, 2019, p. 113).

E o segundo apontamento que merece destaque é que a média percentual comparativa entre as escolas da zona rural e da urbana mostram-se discrepantes, conforme é ilustrado na Tabela 2.

Tabela 2 – Médias, intervalos de confiança e percentis dos escores por localização na proficiência em Matemática no Pisa em 2018

LOCALIZAÇÃO	N	%	MÉDIA	EP ¹	IC ²
Brasil	10.691	100,0	384	2,0	380-388
Urbana	10.271	95,1	385	2,2	381-390
Rural	420	4,9	350	10,95	329-371

Fonte: Inep, com base em OCDE (BRASIL, 2019, p. 132).

¹ EP: estimativa de erro-padrão da média.

² IC: intervalo de confiança da média.

Outro dado significativo é apresentado pelo Instituto Nacional de Estudos e Pesquisas Educacionais (Inep), que, em 2019, realizou um balanço do Sistema Nacional de Avaliação da Educação Básica (Saeb) dos últimos 10 anos. Os resultados mostram uma queda acentuada no desempenho dos alunos, tanto no componente curricular de Língua Portuguesa quanto no de Matemática. Para endossar essa perspectiva, outro dado revela preocupação em relação ao baixo índice de aproveitamento dos alunos concluintes da Escola Pública na prova objetiva do Exame Nacional do Ensino Médio (Enem) em 2018. Cenário que provoca uma reflexão sobre dois apontamentos, que sugerem outros: i) formação inicial e continuada de professores; e ii) as práticas pedagógicas adotadas em sala de aula.

Os efeitos globalizantes vêm provocando mudanças no cenário educativo; busca-se há anos uma ressignificação nos modelos de processos de ensino e de aprendizagem que considerem outros elementos a não ser a compreensão do objeto de conhecimento por si só, principalmente, que se volte para os interesses e realidades dos alunos. Tal intenção, porém, deve vir acompanhada de significados, pois caso contrário, recai-se na tentativa de convencimento de um público que possui outras disposições e interesses no meio social globalizado, menos, o de estudar.

Embora tais procedimentos metodológicos estejam quase que enraizados nas práticas de muitos professores, busca-se, por outro lado, uma condução que favoreça a construção de significados no processo de aprendizagem, superando a perspectiva que se pauta no “fazer por fazer” (falsa noção de aprendizagem), sem, no entanto, preocupar-se com o significado para o aprendido. Muitas propostas de ensino de matemática estão surgindo que vão de encontro aos procedimentos que visam somente à memorização de fórmulas, técnicas, algoritmos para a resolução de um determinado problema/questão. Afinal, de acordo com D’Ambrosio (1997, p. 51) “Aprender não é o mero domínio de técnicas, habilidades e nem a memorização de algumas explicações e teoria”.

Logo, perguntas como “Para que devemos estudar isso?” ou “Por que estudar matemática?” se tornam frequentes nas salas de aula de matemática por todo o Brasil. A falta de respostas para esse questionamento, associada à forma quase sempre mecânica e descontextualizada com que são abordados os objetos de conhecimento matemáticos, contribuem para esse cenário preocupante em que a educação brasileira se encontra, no que tange ao ensino e a aprendizagem de matemática.

É necessário, portanto, que o professor de matemática tenha uma conscientização do compromisso social que lhe é conferido para seu ofício, em especial, de utilizar os conceitos matemáticos para o auxílio na interpretação de mundo dos alunos. Ou seja, que façam ou que se torne útil no cotidiano, já que problemas estão presentes em distintas esferas sociais (ambiental, sanitária, alimentícia, financeira, urbanística etc.) e os conhecimentos matemáticos lhes são úteis para desvendar as possibilidades para sua solução.

Fato que diferencia o ofício do professor de matemática dos matemáticos, é que estes se apropriam de conhecimentos da área para outras finalidades. Embora tenham sua relevância, não se reportam ao objetivo de propor um compartilhamento de saberes que contribuam para a realidade dos alunos e de sua comunidade, ou propiciem intencionalidades voltadas para a formação cidadã do indivíduo (FIORENTINI, 1995). Este último autor considera três tipos de matemática, a saber: “a dos profissionais, detentores de uma especialidade acadêmica; a das escolas, transmitida aos alunos com fins educacionais; a do cotidiano, usada por cada um de nós nas práticas do dia-a-dia” (FIORENTINI, 1995, p. 26). O entendimento aqui destinado à concepção de saberes está concatenado a Tardif (2012, p. 60), que o define no aspecto que “engloba os conhecimentos, as competências, as habilidades (ou aptidões) e as atitudes, isto é, aquilo que muitas vezes foi chamado de saber, saber-fazer e saber-ser”.

Nesse segmento, apoiar-se em modelos de ensino que valorizam apenas processos operacionais de forma mecânica, sem, no entanto, dialogar com a realidade dos alunos, é de certa forma, contribuir para que haja discentes cansados, dispersos e resistentes à aprendizagem do conhecimento produzido por essa área do saber. Afinal, de acordo com Vergani (2007), o mundo não é composto por uma matemática única, sugerindo assim, outras formas de concebê-la e de integralizá-la a outros espaços que não sejam apenas aqueles “criados”, aproximando-se, assim, do mundo real.

Os documentos e diretrizes pedagógicas oficiais vem incentivando a busca por novas alternativas para o processo de ensino e aprendizagem da Matemática frente a esse modelo na Educação Básica, que estabeleça uma relação entre os conhecimentos vistos na escola com o cotidiano dos aprendizes. Isso se materializa quando observadas as orientações da Base Nacional Comum Curricular (BNCC) (BRASIL, 2017, p. 17), que afirma:

Diante desse quadro, as decisões curriculares e didático-pedagógicas das Secretarias de Educação, o planejamento do trabalho anual das instituições escolares e as rotinas e os eventos do cotidiano escolar devem levar em consideração a necessidade de superação dessas desigualdades. Para isso, os sistemas e redes de ensino e as

instituições escolares devem se planejar com um claro foco na equidade, que pressupõe reconhecer que as necessidades dos estudantes são diferentes.

Além disso, o currículo escolar face ao cenário educacional é orientado a propiciar aos aprendizes o desenvolvimento humano integral pautado “[...] pelos princípios éticos, políticos e estéticos que visam à formação humana integral e à construção de uma sociedade justa, democrática e inclusiva” (BRASIL, 2017, p. 9). Essa orientação requer que os entes da federação responsáveis pelo âmbito educacional promovam readequações de seus respectivos modelos de ensino em consonância com essas diretrizes, para assim, atender às especificidades que prezam por esses ideais e princípios. Isso, naturalmente, perpassa pela reinvenção das práticas e metodologias dos professores em sala de aula, ressaltando o seu compromisso social na formação integral do aprendiz.

Surge, assim, uma preocupação no âmbito educacional direcionada na disposição de uma metodologia de ensino que favoreça a construção da criticidade e da autonomia do educando; inclusive, essa é uma prerrogativa fundamental para o desenvolvimento do processo de aprendizagem. Cabe salientar que essa ação deve estar em consonância com uma proposta pedagógica que possibilite o aprendiz a fazer conexões entre o conhecimento aprendido e o seu lugar de mundo, dando significado às apreensões. A intenção desse viés é diminuir a linha tênue que, por vezes, separa o conhecimento escolar da realidade social na qual o aluno está inserido.

Enquanto licenciando do curso de Licenciatura em Matemática na Universidade Federal do Recôncavo da Bahia (UFRB), Centro de Formação de Professores (CFP), em contato com a prática docente por meio dos Estágios Supervisionados, despertou-se o interesse do autor desta pesquisa a buscar alternativas para distanciar-se dessa abordagem engessada. Em especial, aquela que possibilitasse o compartilhamento de saberes locais dos alunos para a sala de aula. Essa perspectiva é ainda mais fortalecida quando o mesmo notou, no âmbito da sala de aula, que o saber específico dos objetos de conhecimento matemático, por si só, não era suficiente para atender uma linha de formação, apoiado em conhecimentos matemáticos, na qual os discentes pudessem interpretar e interagir com o meio político/social em que estão inseridos.

Na oportunidade, o pesquisador experimentou, em um processo dialético entre a teoria e a prática, algumas das tendências da Educação Matemática. Sob a concepção da Modelagem Matemática defendida por Barbosa (2004), que propunha redirecionar o fazer pedagógico a respeito do ensino e da aprendizagem da matemática, percebeu que era possível dar visibilidade a uma matemática que estivesse inserida no rol de interesse do próprio aluno. Em outro momento, em contato com a Etnomatemática (D’AMBROSIO, 2001), percebeu-se a

importância de um fazer pedagógico que buscasse promover a autonomia do aluno na construção do conhecimento através do reconhecimento de saberes matemáticos implícitos no seu próprio modo de viver.

Para além dessa perspectiva, a partir de então, o pesquisador compreendeu que ensinar matemática exige do professor uma postura docente que possibilite vincular esses saberes com a promoção de uma consciência social/cultural/histórica/cidadã. E para isso, “a escola não poderá continuar a ignorar/desprezar a indissociabilidade homem/cultura: é nela que a criança funda a sua dignidade, a confiança no seu saber, o valor da sua experiência e do seu processo singular de autonomia” (VERGANI, 2007, p. 27). Assim também o professor, que necessita ultrapassar a visão de um currículo engessado que valoriza o conhecimento específico e enxergar além, dialogando com os saberes da prática do estudante para produzir significado às aprendizagens escolares.

A Educação Matemática (EM) mostra-se como uma área do conhecimento e um campo de pesquisa que possui uma preocupação entre o saber específico e o saber pedagógico, não havendo, porém, prevalência de um sobre o outro, mas sim, confluência entre ambos. Nesse direcionamento, a EM objetiva utilizar o conhecimento da matemática para promover uma educação cidadã, crítica e participativa no meio social, utilizando-se, inclusive, de ambientes ditos “informais” para alcançar tais objetivos.

Nesse sentido, no que tange ao ensino da matemática, surgiram algumas tendências como, por exemplo, Resolução de Problemas, Etnomatemática, Modelagem Matemática, História da Matemática, Investigação Matemática, entre outras, que se mostram como alternativas para fornecer significados aos conhecimentos matemáticos que, apenas sob os moldes tradicionais, não são suficientes para problematizá-los. Razão pela qual se justifica a relevância das discussões na formação inicial e na formação continuada dos professores.

Faz-se necessário nessa configuração (re)significar as estratégias de ensino, não dando ênfase apenas à produção matemática em si mesma, mas sim, utilizá-la para a formação de cidadãos integrados na sociedade. Dessa forma, criam-se mecanismos para evitar a perpetuação de desigualdades dentro do ambiente escolar, fomentando o desenvolvimento de um espaço de formação cidadã plena, ou seja, uma formação que possibilita uma participação ativa do sujeito no ambiente em que habita, possuindo, para tanto, autonomia, consciência social, criticidade e valorização das manifestações culturais e populares. Corroborando isso, a Lei de Diretrizes e Bases da Educação Nacional Brasileira (LDBB, Lei n. 9394/1996) afirma em seu Art. 2º que

“A educação, dever da família e do Estado, inspirada nos princípios de liberdade e nos ideais de solidariedade humana, tem por finalidade o pleno desenvolvimento do educando, seu preparo para o exercício da cidadania e sua qualificação para o trabalho” (BRASIL, 1996, p. 01).

Essas aspirações visam a uma mudança na sociedade, motivo pelo qual as tendências da EM estão ganhando espaço nos documentos oficiais da Educação no Brasil. A propósito, Madruga e Biembengut (2016, p. 28) salientam a esse respeito, que “tais orientações sugerem que os professores adotem procedimentos metodológicos em que os estudantes possam compreender os conteúdos programáticos a partir de sua aplicabilidade e, também, tornem-se responsáveis por suas aprendizagens”.

No Programa de Pós-graduação em Educação em Ciências e Matemática (PPGCEM), o primeiro autor dessa pesquisa teve contato com uma outra abordagem de Modelagem Matemática (MM), baseada em Biembengut (2016), que a compreende como sendo um método de pesquisa aplicado à Educação, o qual busca favorecer a construção do saber, pautado em três eixos: percepção e apreensão; compreensão e explicitação; significação e expressão.

Na oportunidade, o pesquisador ampliou seu entendimento sobre as implicações teórico-práticas da perspectiva Etnomatemática, que, dentre alguns vieses, pretende contribuir para a diminuição da concepção dualista entre a produção de conhecimento escolar e o extraescolar (referente à realidade do aluno), buscando articular no processo de ensino os saberes do cotidiano com os saberes escolares. Para além dessa premissa, trabalhar com tal perspectiva pode favorecer o estudante a desenvolver uma consciência identitária do local em que compartilha saberes (seu habitat), fornecendo-lhes “[...] uma ética associada ao conhecimento matemático, cuja prática é guiada pelo conhecimento de nós próprios, pela diluição das barreiras entre os indivíduos, pela construção de uma ‘harmonia ancorada em respeito, solidariedade e cooperação’” (VERGANI, 2007, p. 32).

Ancorado nessas tendências, percebe-se que há uma gama de possibilidades profícuas para se repensar o modelo engessado de ensinar matemática em sala de aula, descentralizando, por consequência, a função do professor no processo de ensino. Seguir essa linha é de certa maneira transformar a sala de aula em um laboratório do saber dinâmico e interativo, onde o estudante deixa de ser passivo no processo de aprendizagem, e torna-se ativo, compartilhando saberes extraídos de suas comunidades e de suas interações sociais.

A partir da junção teórica entre a Modelagem Matemática e a Etnomatemática, surge a perspectiva da Etnomodelagem (ROSA; OREY, 2003, 2017, 2020) que concerne o “estudo das

práticas matemáticas desenvolvidas pelos membros dos grupos culturais distintos por meio da modelagem” que envolvem “as práticas matemáticas desenvolvidas e utilizadas em diversas situações-problema enfrentadas no cotidiano dos membros desses grupos” ou na comunidade (ROSA; OREY, 2012, p. 868).

Atrelado ao panorama descrito sobre o interesse nessas abordagens de pesquisa, a Secretaria de Educação (Seduc) de Taperoá/BA, da qual o pesquisador é membro³, baseada nas falas de professores de vários segmentos e áreas ocorrida na Jornada Pedagógica do ano corrente, sugeriu uma formação continuada com os professores do município. Por possuir formação na área, o Técnico pedagógico e autor dessa dissertação, articulou a primeira formação com os professores que ensinam o componente curricular de matemática nas escolas municipais dos anos finais do Ensino Fundamental. Essa formação objetivou o crescimento profissional do professor. Além disso, contempla, dentre outros tópicos, estudos sobre aportes teórico-metodológicos na perspectiva da EM e traz referências da Educação do Campo.

A Educação do Campo possui a finalidade de construir e dinamizar um elo entre os educandos e a produção das condições sociais existentes, bem como oferecer uma educação voltada às especificidades associadas às necessidades diárias, à cultura, abrangendo todo o campo e ao conhecimento e desenvolvimento coletivo da comunidade escolar, a partir das perspectivas de qualificar o processo de ensino e aprendizagem. Uma reflexão interessante sobre essas questões advém nas Diretrizes Curriculares da Educação do Campo do Estado do Paraná (DCEC/PR):

Hoje, os professores saem dos bancos escolares, dos cursos de licenciatura, sem ter estabelecido qualquer discussão sobre o modo de vida camponês, pressupondo que o modo de vida urbano prevalece em todas as relações sociais e econômicas brasileiras. Da mesma forma, a maioria dos cursos de formação continuada deixa de valorizar a educação do campo. (BRASIL, 2006, p. 33).

Essa proposta de formação ganha sustentação quando observado o Art. 2º da Lei n. 344, de 16 de junho de 2015, que versa sobre o Plano Municipal de Educação (PME) (que compreende o decênio de 2015 a 2025), no qual são informadas diretrizes pedagógicas específicas, com ênfase nos seguintes incisos “III - superação das desigualdades educacionais; IV - melhoria da qualidade do ensino; VII - valorização dos profissionais da educação” (TAPEROÁ-BA, 2015, p. 09). Igualmente com o Decreto n. 7. 352/2010, que dispõe sobre a

³ Desempenhando uma função criada no ano corrente de Técnico pedagógico, que visa a contribuir com a demanda da pasta, em especial, a de implantar uma proposta curricular que esteja alinhada à BNCC (e agora, ao Documento Curricular Referencial da Bahia para a Educação Infantil e Ensino Fundamental – DCRB).

política educacional do campo, no inciso III do Art. 2º, no qual elenca como princípios da Educação do Campo o “III - desenvolvimento de políticas de formação de profissionais da educação para o atendimento da especificidade das escolas do campo, considerando-se as condições concretas da produção e reprodução social da vida no campo” (BRASIL, 2010, p. 2).

Em paralelo a esse contexto, o resultado do Índice de Desenvolvimento da Educação Básica (Ideb) (2018) mostrou que o município não atingiu a meta prevista para o ano de 2018 para o componente curricular de matemática, que era de 6,0 pontos (obtendo apenas a média de 4,2), fato que contribuiu para a aceitação da proposta formativa pela equipe gestora da pasta da educação no município.

Assim, a proposta formativa pretendeu desenvolver ações pedagógicas que pudessem contribuir para a melhoria da educação, em especial, para o processo de ensino e de aprendizagem de matemática, tendo em vista as situações reais das salas de aulas dos envolvidos. Isto é “[...] no fazer pedagógico o ‘que ensinar’ e o ‘como ensinar’ deve ser articulado ao ‘para quem’ e ‘para quê’ e em ‘quais circunstâncias’, expressando a unidade entre conteúdos teóricos e instrumentos do currículo” (PIMENTA, 1995, p. 60). Destarte, um dos vetores direcionais a serem considerados na formação é o contexto em que os professores participantes estão inseridos e quais as variáveis podem ser a tônica aglutinadora dos debates.

No caminhar do processo, despontou no autor dessa dissertação o interesse de utilizar na sua investigação de mestrado a abordagem da Etnomodelagem, por seu campo de atuação ser uma região que agrega escolas na zona rural. Para tanto, reuniu-se com os gestores da Seduc a fim de apresentar o projeto de pesquisa e seus objetivos norteadores que, por conseguinte, estão integrados e concatenados com a demanda da própria Secretaria. E em conjunto com a sua orientadora e a sua coorientadora, entendeu que seria uma oportunidade para o desenvolvimento de uma pesquisa para o programa de mestrado, pautado sob um viés formativo e integrando as vastas perspectivas de fundamentação teórica das quais ambas as partes têm interesse.

E, além das diferentes nomenclaturas para referir-se à formação continuada (formação permanente, formação contínua, formação em serviço), optou-se por utilizar o termo “desenvolvimento profissional”, proposto por Day (2010), por sua proximidade com o objetivo da pesquisa, uma vez que o autor entende que a formação docente acontece *in loco*, compartilhando experiências e saberes que objetivam beneficiar e aperfeiçoar a qualidade da

educação com seus pares e com todos os agentes que compõem o ambiente educacional, bem como sua própria prática.

Em face às questões supracitadas, surgiu o interesse de pesquisa envolvendo a formação de professores, que busca responder a seguinte indagação: **Quais as possíveis implicações que uma formação continuada, fundamentada na Etnomodelagem, pode trazer para o desenvolvimento profissional do professor que ensina Matemática?**

A partir da questão norteadora da pesquisa, definiu-se o objetivo de: **Investigar as possíveis implicações que uma formação continuada, fundamentada na Etnomodelagem, pode trazer para o desenvolvimento profissional do professor que ensina Matemática.**

Dessa forma, buscando elucidar a questão norteadora da pesquisa e alcançar seu respectivo objetivo, o trabalho foi organizado em quatro macroseções (intituladas, respectivamente, como: introdução, fundamentação teórica, aspectos metodológicos e análise de dados), além das considerações finais e das referências e apêndices.

A macroseção 1, **Introdução**, apresenta a inquietação e motivação do pesquisador frente à realização da pesquisa, a questão a que se buscou responder, a relevância da pesquisa e o objetivo que norteia este estudo.

A macroseção 2, **Dimensões teóricas**, busca explicitar as abordagens teóricas que fundamentam o presente trabalho, a saber: Modelagem Matemática, Etnomatemática, Etnomodelagem e o conceito de Desenvolvimento Profissional. Apresenta-se, também nessa macroseção, o resultado do mapeamento das pesquisas científicas que foram publicadas sobre o objeto desta pesquisa durante os últimos 10 anos (2010 a 2019), fatos que permitem obter um conhecimento vasto para que se possa analisar o conjunto de dados com maior efetividade.

A macroseção 3, **Aspectos metodológicos**, discorre-se sobre os procedimentos metodológicos sobre os quais se pauta esta pesquisa, assim como o contexto utilizado na obtenção dos dados, o perfil dos participantes, os instrumentos de coleta de dados e o processo da análise desses mesmos dados.

A macroseção 4, **Análise de dados**, expõe a análise dos dados empíricos. Busca-se nesse macroseção, por meio de uma interpretação fundamentada na literatura, compreender os fenômenos envolvidos, a fim de se identificar as possíveis categorias.

Por fim, a última seção do corpo textual desta dissertação, refere-se às **Considerações finais** sobre a pesquisa. Nela, foram apontadas as contribuições e lacunas da pesquisa, trazendo à tona os elementos que subsidiam tais assertivas. Encerra o estudo o conjunto de apêndices.

2 DIMENSÕES TEÓRICAS QUE FUNDAMENTAM A INVESTIGAÇÃO

Discutem-se, nesta macrosessão, os aportes teóricos que fundamentam esta investigação. Para tanto, exhibe-se inicialmente um tópico de transição, buscando traçar um diálogo, entre a organização curricular vigente e as novas perspectivas de ensino de matemática, que visa a introduzir, contextualizar e facilitar a leitura das seções subsequentes. Em seguida, foca-se nas abordagens da Modelagem Matemática, da Etnomatemática e da Etnomodelagem, isto é, as concepções que dão base a esse trabalho. Por fim, é discutido o conceito de desenvolvimento profissional do professor de matemática, articulado com a sua formação e atuação.

2.1 APREENSÕES INICIAIS

Assumir uma prática docente em sala de aula que promova um ambiente de investigação, de reflexão, de criticidade, de interação entre o conhecimento e o aprendiz é, de certo modo, distanciar-se do paradigma do exercício⁴ (SKOVSMOSE, 2000). Nesse ambiente de ensino e de aprendizagem, o aluno se torna um mero expectador do processo, sem muitas chances de desenvolver competências e habilidades para a construção do saber, muito menos a participar desse processo (FIORENTINI, 2015). Corroborando tais pontos de vista, Burak (2005, p. 5) salienta que nesse ambiente dá-se uma “[...] ênfase à simplificação por meio das técnicas que ofereciam um ensino mecânico, sem significado, sem contextualização. A característica dos exercícios era, na maioria das vezes, partir da definição, com alguns exemplos e em seguida uma lista de exercícios.” Esse discurso, segundo Vergani (2007, p. 11),

[...] centraliza-se na autoridade da sua própria voz [a do professor] e exige dos alunos um conhecimento matemático tão ‘puro’ quanto ‘rigoroso’. A educação formal⁵ ou a formalização dos conteúdos tem mais importância do que a situação psicossocial dos indivíduos em aprendizagem.

⁴ Refere-se a um ambiente de aprendizagem no qual o professor assume o papel de transmissor do saber, cabendo-lhe (como sendo o único detentor do saber) produzir um conhecimento matemático, utilizando para tanto, quase que exclusivamente, a oratória, a lousa e o piloto (SKOVSMOSE, 2000).

⁵ Segundo Biembengut (2000, p. 2), “Entende-se por educação formal aquela cujos processos de ensino e aprendizagem são realizados nas escolas que têm locais apropriados, por períodos e currículos definidos e pessoas preparadas para este fim”.

As diretrizes pedagógicas que orientam o professor atualmente, com a homologação e implementação da BNCC, versam sobre a construção do saber, tendo como base as competências e habilidades. Isso, de certa maneira, fomenta uma mudança no sistema educacional e, naturalmente, perpassa a prática docente. Isto é, o professor que se habituou a construir o conhecimento a partir do objeto de conhecimento (conteúdo) passa agora a pensar (ou a ter que pensar) sob um prisma globalizante.

Todos esses pontos conduzem a uma situação em que se faz necessário pensar não mais no componente curricular em si, mas de modo mais amplo, nas áreas do saber (que são cinco, de acordo com o supramencionado documento de norteamto curricular: linguagens, ciências humanas, ciências da natureza, ensino religioso e matemática), que têm como base fulcral as habilidades e competências. E isso acarreta uma transformação de paradigmas, uma vez que deixa de se pensar em um ambiente educativo voltado para o conteúdo e passa a se considerar elementos mais abarcadores e amplos, que envolvem níveis de conhecimentos cognitivos.

Atrelado a isso, não se pode esquecer que a conjuntura social atual é composta por uma pluralidade de ideias e visões, exigindo, dessa forma, uma educação fundamentada na consciência cidadã, participativa e integrada com o cenário sociocultural. Nessa perspectiva, não se buscam atos educativos que privilegiem ações mecanizadas, ao contrário, busca-se uma formação educativa que dialogue com os elementos que compõem os setores sociais. E, desta forma, o ensino de matemática pode ser problematizado, a fim de contemplar em suas dimensões os agentes sociais, como salienta a BNCC (BRASIL, 2017, p. 56), no seguinte trecho:

As experiências das crianças em seu contexto familiar, social e cultural, suas memórias, seu pertencimento a um grupo e sua interação com as mais diversas tecnologias de informação e comunicação são fontes que estimulam sua curiosidade e a formulação de perguntas. O estímulo ao pensamento criativo, lógico e crítico, por meio da construção e do fortalecimento da capacidade de fazer perguntas e de avaliar respostas, de argumentar, de interagir com diversas produções culturais, de fazer uso de tecnologias de informação e comunicação, possibilita aos alunos ampliar sua compreensão de si mesmos, do mundo natural e social, das relações dos seres humanos entre si e com a natureza.

Coadunando-se a essa perspectiva, Vergani (2007, p. 25) concebe semelhante raciocínio, ao afirmar que é necessário reconhecer a “[...] inevitabilidade do recurso ao pensamento antropológico, enquanto olhar pausado sobre a totalidade do homem”, fato que valida as experiências do homem em interatividade com o seu meio, produzindo efeitos

cognitivos que podem ser traduzidos a partir do conhecimento matemático “e não a partir das construções matemáticas centradas em si mesmas”.

Essa *práxis* educacional se aproxima de uma ressignificação do ato educativo, por meio de uma construção do conhecimento que reconhece e valoriza os saberes não formais. Com efeito, esse posicionamento tenta superar a concepção platônica do ensino, que, segundo Meyer, Caldeira e Malheiros (2013, p. 50):

[...] nos fez entender que já tínhamos pronta e acabada toda a Matemática. A qualidade do ensino dependia de o professor ser um bom transmissor. Um bom professor era aquele que fazia com que seus alunos ‘vissem’ os objetos matemáticos e os aceitassem. A boa educação matemática se media através da boa transmissão do ensino, e o bom professor era um transporte, muitas vezes independentemente de o aluno aprender — ou não.

Essa afirmação é congruente com os pilares do Plano de Desenvolvimento da Educação (PDE): “[...] i) visão sistêmica da educação, ii) territorialidade, iii) desenvolvimento, iv) regime de colaboração, v) responsabilização e vi) mobilização social” (BRASIL, 2007, p. 11-12). Na compreensão de que as ações praticadas pelos estudantes em suas localidades estão permeadas de saberes/fazer matemáticos, faz-se necessário explorar essa diversidade cultural sob uma perspectiva construtivista. Esse processo deve ser conduzido de tal maneira que se utilize a matemática como instrumento que possibilite valorizar e promover sentidos entre as atividades matematizantes, em integração com o âmbito político-social-cultural.

Em face de tais colocações, torna-se evidente a necessidade de concatenar a realidade do aluno ao processo de ensino e de aprendizagem dos objetos de conhecimento matemático no espaço escolar. Esse diálogo entre o conhecimento matemático e a vida cotidiana dos envolvidos, num processo que envolva questionamentos, debates, reflexões, investigações a partir de um problema, deve se moldar como um conjunto de aparatos que fundamente a prática do professor no seu fazer pedagógico. Posto isso, a literatura apresenta como subsídios teórico-epistemológicos para a consecução desse objetivo as tendências da Educação Matemática **Modelagem Matemática e Etnomatemática**, das quais se derivou a **Etnomodelagem**, apresentadas de modo pormenorizado nas seções subsequentes.

2.2 MODELAGEM MATEMÁTICA

A matemática está presente e “[...] inserida no cotidiano e em todas as criações humanas” (MADRUGA; BIEMBENGUT, 2016, p. 43) de diferentes formas, regras e conceitos. Utilizar-se dessa premissa para educar matematicamente em diferentes contextos sociais, históricos e culturais se aproxima de uma das tendências em Educação Matemática que está em ascensão no Brasil desde o final da década de 1970 a inícios da década de 1980 (embora, mundialmente, tenha-se indícios precedentes, a exemplo dos Estados Unidos, entre 1958 à 1965), chamado de Modelagem Matemática (MM).

A MM apresenta algumas concepções por parte de diversos pesquisadores, no entanto, nesta pesquisa, utiliza-se a concepção de Biembengut (2016) para a MM na Educação Matemática. Posto que Biembengut (2016) considera a MM como sendo um método para o ensino. E na tentativa de evidenciar isso, a autora firma o termo Modelação - Modelagem na Educação para se referir ao processo baseado no método⁶ da MM que visa o ensino e à aprendizagem no âmbito educacional, e complementa seu entendimento estabelecendo que a

Modelagem na Educação é um método em que se utiliza a essência do processo a Modelagem no ensino e na aprendizagem da Educação formal. Orienta-se pelo ensino do conteúdo do programa curricular da disciplina (e não curricular) a partir de um tema/assunto e, paralelamente, pela orientação dos estudantes à pesquisa sobre algo que lhe possa interessar. (BIEMBENGUT, 2016, p. 177).

Convém ressaltar, no entanto, que, embora essa perspectiva tenha em suas concepções teórico-prático uma oposição ao Movimento da Matemática Moderna, ou seja, um distanciamento do ensino de matemática tradicional (BIEMBENGUT, 2009), não se vislumbra por meio dela, uma concepção que se possa adaptar a qualquer situação da realidade. Em vista disso, Bassanezi (2002, p. 25) pontua que:

A modelagem não deve ser utilizada como uma panaceia descritiva adaptada a qualquer situação da realidade – como aconteceu com a teoria dos conjuntos. Em muitos casos, a introdução de um simbolismo matemático exagerado pode ser mais destrutivo que esclarecedor (seria o mesmo que utilizar granadas para matar pulgas!) O conteúdo e a linguagem matemática utilizados devem ser equilibrados e circunscritos tanto ao tipo de problema como ao objetivo que se propõe alcançar. Salientamos que, mesmo numa situação de pesquisa, a modelagem matemática tem várias restrições e seu uso é adequado se de fato contribuir para o desenvolvimento e compreensão do fenômeno analisado.

⁶ Método aqui entendido não como um roteiro a ser seguido de maneira rígida/engessada. Muito menos como uma mera prescrição de etapas a serem aplicadas. A visão pedagógica sobre o termo aqui mencionado direciona-se para a construção de saberes de modo organizado, considerando as especificidades voltadas à formação de um cidadão crítico, reflexivo e autônomo na produção desses conhecimentos.

Segundo Meyer, Caldeira e Malheiros (2013), essa vertente questiona a ideia de uma matemática única, formal e irrefutável, centralizada na ideologia da certeza, baseada em relações de poder. Sob essa vertente, Vergani (2007, p. 14) chama atenção ao afirmar que “[...] por um lado, que somos incapazes de entender a ciência enquanto o mundo se encontrar desmembrado em mundos separados; por outro lado, que o mundo não pode ser propriedade de uma cultura única, que dite e desenvolva automaticamente a sua ética e o seu cognitivo”.

Corroborando com tal posição, entende-se que não existe somente uma matemática, e sim, diferentes práticas matematizantes, sob a influência de fatores sociais. Nesse direcionamento, Meyer, Caldeira e Malheiros (2013, p. 24) realçam que, com a adoção da Modelagem Matemática:

Não se deve mais assistir aos objetos matemáticos, mas manipulá-los, porque rompemos com a concepção de que o professor ensina e passamos a acreditar na ideia de que o conhecimento não está somente nem no sujeito nem no objeto, mas na sua interação. Passamos de objetos que o professor ensina para objetos que o aluno aprende.

Em 1960, havia um manuscrito sobre a Modelagem Matemática Aplicada como método, produzido por Pollack, porém, segundo Biembengut (2009, p. 2), e somente a partir de então “o debate sobre modelagem e aplicações na Educação Matemática no cenário internacional ocorre”. O que de certa maneira, se configurou como um marco histórico, uma vez que aproximou o método ao processo de ensino, ou seja, à educação. No Brasil, essa concepção de Modelagem foi ganhando robustez e se consolidando como método de ensino no final da década de 1970. Inicialmente, nos cursos de engenharia, ministrados por Aristides Camargo Barreto, e por meio de cursos de formação continuada pelos professores/pesquisadores do Instituto de Matemática, Estatística e Ciências da Computação (Imecc), Ubiratan D’Ambrosio e Rodney Carlos Bassanezi.

Na sequência, com o intuito de se distanciar da metodologia usual no ensino da matemática, que privilegiava “[...] a memória, as regras, os algoritmos em detrimento do pensamento matemático” (BURAK, 2005, p. 5), outros pesquisadores (tais como João Frederico Mayer, Marineuza Gazzetta e Eduardo Sebastiani) começaram a desenvolver suas concepções acerca da Modelagem Matemática, que se apresentava como uma alternativa para as aulas de matemática (BIEMBENGUT, 2009). Consoante a isso, Burak (2005, p. 3) reitera que nesse período:

As ideias não estavam muito claras, mas continuamente perseguiram a meta de desenvolver um trabalho que buscasse tornar o ensino de Matemática mais significativo, mais dinâmico, e que destaquem o aluno como construtor do próprio conhecimento, valendo-se do interesse que o assunto poderia despertar. Dessa forma, tornando-os autônomos, capazes de pensar e construir estratégias próprias para resolver as situações.

Diferentemente das razões sobre as quais se sustentam os conceitos iniciais da Modelagem, voltados para um viés aplicacionista, pautados numa perspectiva da matemática pura, que é uma “[...] área do conhecimento pronta, acabada, perfeita, pertencente apenas ao mundo das ideias e cuja estrutura de sistematização serve de modelo para outras ciências” (CARVALHO, 2011, p. 15), deve-se considerar que

[...] nós professores trabalhamos primordialmente com pessoas. Diferentemente de matemáticos, cujos problemas já vêm prontos para serem resolvidos e, mesmo que haja preocupação com o ensino, não há a mesma preocupação com a aprendizagem pelo sujeito aluno. Na Matemática dita pura, só terão de usar o que já está pronto da maneira mais sofisticada possível para que possam compreender o fenômeno apresentado (MEYER; CALDEIRA; MALHEIROS, 2013, p. 50).

Nesse sentido, Borba (2001, p. 41) destaca que “[...] a matemática desenvolvida por matemáticos talvez não seja a mais importante para ser seguida por estudantes que, em sua maioria, não se tornarão matemáticos”. Logo, tem-se a adoção da Modelagem Matemática como método, em suas várias referências, na busca de uma dialética permanente entre a teoria e prática, sob um prisma motivacional, acerca de saberes ligados à localidade, em especial, das lacunas existentes no meio escolar. Salienta-se, baseado em Pimenta e Lima (2006), que a visão aqui adotada sobre a relação entre teoria e a prática está sob a perspectiva de articulação entre ambas e, portanto, avança para a superação da cisão/dicotomia que por vezes recaem sobre as mesmas. Essa trilha denota a postura de uma *práxis* educacional. Essas mesmas autoras (2006, p. 9) acrescentam que:

Essa compreensão tem sido traduzida, muitas vezes, em posturas dicotômicas em que teoria e prática são tratadas isoladamente, o que gera equívocos graves nos processos de formação profissional. A prática pela prática e o emprego de técnicas sem a devida reflexão pode reforçar a ilusão de que há uma prática sem teoria ou de uma teoria desvinculada da prática.

Desta forma, método de ensino aqui não pode ser reduzido a um conjunto de técnicas aplicáveis à educação, pois esta envolve um contexto complexo e amplo. Então, considera-se aqui a concepção do desenvolvimento de habilidades pelo professor, que precisa “saber lançar mão adequadamente das técnicas conforme as diversas e diferentes situações em que o ensino

ocorre, o que necessariamente implica a criação de novas técnicas” (PIMENTA; LIMA, 2006, p. 9-10).

A proposta da utilização da MM no contexto escolar condiz com o processo de ensino e de aprendizagem que proporciona criticidade no fazer e no aprender, desenvolvendo aspectos alicerçados nos princípios de formação cidadã do indivíduo. Apoiar-se desse arcabouço teórico nas aulas de matemática é, de certo modo, contribuir para que discentes percebam o sentido e a utilidade no aprendizado de matemático, visto que, nas práticas diárias, das mais complexas às mais elementares, existem conceitos matemáticos presentes. Para isso, deve-se “[...] inverter os procedimentos utilizados e trabalhá-los como uma maneira possível de explicar os problemas concretos enfrentados pelos sujeitos na sociedade” (BRANDT; BURAK; KLÜBER, 2016, p. 7).

Além disso, tal procedimento consiste na interpretação e confecção de um modelo que contém significado diante da experiência laboral a ser realizada. Esta pode ser útil para ajudar indivíduos, baseados em numa condução de processos, a entender ou traduzir determinados fenômenos que antes estavam vagos/limitados ou confusos. Logo, pode-se afirmar que “Modelagem é um conjunto de procedimentos requeridos na feitura de um modelo” (BIEMBENGUT, 2012, p. 30), concepção que será desenvolvida ao longo do estudo.

Poder-se-ia elencar uma série de exemplos pertinentes para a aplicação desse modelo significativo, como os seguintes: os impactos da Covid –19 na economia mundial; os efeitos do aumento no dólar para o mercado brasileiro; as principais causas para frear o aquecimento global; a melhor espécie de árvore para o plantio nos arredores da escola; a melhor estrutura para cobrir a quadra esportiva da escola; a luminosidade ideal na sala de aula, etc., todos esses são problemas “genéricos” e/ou locais, aplicáveis, por conseguinte, as diversas realidades do cotidiano dos docentes e discentes.

O que é de grande importância é que os exemplos estejam concatenados à realidade do aluno, assim, este poderá compreender a matemática como sendo uma ferramenta importante na resolução de problemas sociais. Dessa forma, quando o problema está vinculado a sua realidade (em particular, às mazelas sociais que os cercam, mas não apenas a isso), sem dicotomias infrutíferas, a busca por sua solução carrega em si diferentes significados, cuja identificação e transformação em linguagem matemática cabe ao professor (MEYER; CALDEIRA; MALHEIROS, 2013).

Sob esse ângulo, a aprendizagem da Matemática ganha outros contornos com a Modelagem, em virtude do aluno, nesse ambiente, valer-se de dados matemáticos para se posicionar diante de uma dada situação, atrelada ao seu contexto. Com isso, saberá, então, o quão importante é o saber-fazer matemático nas decisões de uma sociedade, servindo-se, de instrumento político importante diante da conjuntura, visto seu impacto nas sentenças das quais o saber-fazer matemático define (MEYER; CALDEIRA; MALHEIROS, 2013).

Para modelar, é necessário, inicialmente, de um tema/assunto ou uma situação/problema real que faça sentido aos envolvidos e que não se tenha informações suficientes para a sua resposta imediata, sendo necessário, portanto, um levantamento de dados e o cumprimento de passos, que resultariam em uma representação simbólica — modelo —, em interação com a natureza do fenômeno estudado e que traduz os condicionantes da questão investigada.

Esse modelo, segundo Madruga e Biembengut (2016), não é um objeto, mas sim, uma “[...] expressão das percepções da realidade, do desejo da aplicação, da representação”, ou seja, o pensamento esquematizado que as gera que carrega em si um significado (BIEMBENGUT, 2000, p. 3). Assim, o modelo pode ser representado por meio de uma imagem, um desenho, um código, um esquema, um gráfico, uma fórmula matemática, um diagrama, uma tabela, dentre outras formas (BIEMBENGUT, 2016). Nessa direção, um modelo que pode ser derivável de outro já existente ou criação única para atender um problema específico tem seu maior valor não para quem modela, mas para quem utiliza-o na prática.

Assim, o produto final é fruto de um processo de investigação que pode emergir com uma dúvida de um indivíduo sobre um problema ou tema, e cujo resultado é a solução ou compreensão global da situação em vigência. Dessa forma, entende-se que, no cenário educacional, o professor que se apropria desse método de ensino em sala de aula condiciona seu aluno a aprender por meio da busca por uma solução, dado um problema específico. Ou seja, aprende-se no modelar, assim como no modelar se aprende (MADRUGA; BIEMBENGUT, 2016).

Essa condução deve proporcionar aos aprendizes o contato com “pesquisas que lhes permitam adquirir conhecimento e ao mesmo tempo, instigar seus sentidos criativos e crítico” (MADRUGA; BIEMBENGUT, 2016, p. 56). Posto isso, destaca-se o papel do professor para alcançar tal objetivo. Sobre a importância da modelagem na vida dos sujeitos, Madruga e Biembengut (2016, p. 31) acrescentam que:

As pessoas estão inseridas em um contexto e trazem consigo valores culturais, costumes, objetivos, ideais orientam ou formam suas condutas e atitudes. E vale salientar que essas pessoas, nas mais diversas áreas de atuação, sempre recorrem a modelos para realizar alguma coisa, ou a Modelagem para criar ou recriar algo, pois faz parte do processo de sua mente.

Assim, a MM pode ser um caminho para despertar nos aprendizes o interesse para compreender a matemática de problemas que estão conectados à sua realidade, promovendo, sobremaneira, uma interação com o meio social, aproximando, assim, a escola da realidade social do aluno (MADRUGA; BIEMBENGUT, 2016). Afinal,

[...] nunca conseguiremos tirar-lhes esse cotidiano; quando eles vêm para a escola, o cotidiano deles vem junto com eles, ou seja, o que eles são, foram, gostam ou não, de que eles têm medo, tudo está ali na hora de se dar o aprendizado, junto com eles na aula de Matemática. (MEYER; CALDEIRA; MALHEIROS, 2013, p. 26).

Dessa forma, a Modelagem Matemática torna-se uma alternativa importante no ensino de matemática, uma vez que habilita o aprendiz a compreender e resolver situações diversas que os rodeiam sob o prisma de conceitos matemáticos, proporcionando, dessa forma, aprendizagens significativas. Desponta, principalmente, como uma real possibilidade de fomento da autonomia da aprendizagem pelo aluno, pois, nesse modelo, “o sujeito do processo cognitivo é o *aprendedor*, o aluno. Cada pessoa constrói o seu conhecimento, o sujeito atribui significados pelos próprios meios” (MEYER; CALDEIRA; MALHEIROS, 2013, p. 25). De acordo com Biembengut (2009, p. 2), essa concepção se consiste em método utilizado no/para o ensino que visando “[...] situações do cotidiano do estudante e não aplicações 'padronizadas', mas que favorecessem a habilidade para matematizar e modelar problemas e situações da realidade”.

Nesse sentido, a autora enfatiza a relação do mundo com a atividade matemática, permitindo, por meio da mobilização de diversos conceitos, o desenvolvimento matemático, que se manifesta, por exemplo, nas práticas de “formular hipóteses, recorrer a conhecimentos matemáticos para a resolução do problema formulado, validar, comparando as conclusões com dados existentes, avaliando e, se necessário, modificando o modelo” (MADRUGA; BIEMBENGUT, 2016, p. 29).

Assim, a adoção dessa vertente não deve evidenciar apenas as técnicas, embora sua relevância seja inquestionável, mas, sobretudo, uma concepção que supere esse entendimento determinístico e adentre a uma perspectiva de uma formação de cidadãos críticos e detentores

de responsabilidade social, entendimento que é possível notar na seguinte orientação da BNCC (BRASIL, 2017, p. 263):

[...] garantir que os alunos relacionem observações empíricas do mundo real a representações (tabelas, figuras e esquemas) e associem essas representações a uma atividade matemática (conceitos e propriedades), fazendo induções e conjecturas. Assim, espera-se que eles desenvolvam a capacidade de identificar oportunidades de utilização da matemática para resolver problemas, aplicando conceitos, procedimentos e resultados para obter soluções e interpretá-las segundo os contextos das situações.

Além disso, o próprio documento afirma que os estudantes do Ensino Fundamental (EF) precisam desenvolver o letramento matemático, ou seja, “competências e habilidades de raciocinar, representar, comunicar e argumentar matematicamente, de modo a favorecer o estabelecimento de conjecturas, a formulação e a resolução de problemas” (BRASIL, 2017, p. 266). E também projetos que envolvam modelagem, pois essa abordagem pode colaborar para tal letramento de mundo:

Os **processos matemáticos** de resolução de problemas, de investigação, de desenvolvimento de projetos e da **modelagem** podem ser citados como formas privilegiadas da atividade matemática, motivo pelo qual são, ao mesmo tempo, objeto e estratégia para a aprendizagem ao longo de todo o Ensino Fundamental (BRASIL, 2017, p. 266; grifos nossos).

Assim, na literatura científica, diferentes autores apresentam suas concepções — tanto na Matemática Aplicada, quanto na Educação Matemática — acerca de Modelagem Matemática no Brasil e no exterior. Há aqueles que destacam a MM como sendo uma metodologia ou um método aplicado ao ensino, ou mesmo, uma concepção de “educar matematicamente”, que é o caso de Meyer, Caldeira e Malheiros (2013). Com a finalidade de fertilizar um debate frente às diferentes ideias teóricas sobre a MM, apresentam-se a seguir algumas perspectivas.

Inicialmente, destaca-se como referência a concepção de Bassanezi (2002, p. 24), que define a Modelagem Matemática como sendo:

[...] um processo dinâmico utilizado para a obtenção e validação de modelos matemáticos. É uma forma de abstração e generalização com a finalidade de previsão de tendências. A modelagem consiste, essencialmente, na arte de transformar situações da realidade em problemas matemáticos cujas soluções devem ser interpretadas na linguagem usual.

De acordo com esse último autor, a MM é concebida tanto como um método aplicável a situações de ensino e de aprendizagem, quanto um método de investigação científica que não se limita apenas à matemática, mas na abertura de integração com outras áreas do conhecimento. A MM, de acordo com tal estudioso, pode proporcionar a quem a utiliza uma correlação entre dois aspectos importantes no processo: a abstração e o mundo físico (BASSANEZI, 2002).

O mesmo Bassanezi (2002) defende a utilização da MM com base nos benefícios que julga ser pertinentes no seu uso como instrumento de pesquisa, pois: i) pode estimular os alunos a produzirem novas ideias a respeito de determinado conteúdo, bem como se apropriando de novas técnicas processuais; ii) pode contrapor pensamentos previamente concebidos por meio de ações laborais; iii) pode ser utilizada para fazer conjecturas, hipóteses, previsões e interpretações sobre um determinado fenômeno; iv) pode indicar uma classificação de prioridades em eventos que exijam tomadas de decisões; v) pode sanar problemas com eventuais carências de dados; vi) pode ser instrumento para aperfeiçoar o entendimento da realidade; vii) pode ser um elo de comunicação entre pesquisadores de diferentes áreas do conhecimento (BASSANEZI, 2002).

Para isso, defende também Bassanezi (2002) a utilização de uma sequência que consta de cinco etapas: Experimentação, Abstração, Resolução, Validação, Modificação. Estas etapas compõem o processo de fazer modelagem, sendo detalhadas a seguir:

- i) *Experimentação*: sendo a primeira etapa, consiste numa dinâmica com os alunos, envolvendo a obtenção de dados da situação-problema posta. Esses dados subsidiarão a próxima etapa, que requer muitas informações dessa, para assim, obter-se um modelo adequado ao contexto. Além disso, faz-se necessário escolher um método para a análise dos dados, considerando-se o objetivo da pesquisa (BASSANEZI, 2002).
- ii) *Abstração*: nessa etapa, a seleção das variáveis fundamentais para o processo se destaca. São estas que levarão à construção do Modelo, sendo necessário para isso estabelecer as seguintes funções: seleção das variáveis; adequação da linguagem à área estudada; formulações de hipóteses e a simplificação dos dados (BASSANEZI, 2002).
- iii) *Resolução*: Aqui, obtém-se o modelo a partir da substituição da “[...] linguagem natural das hipóteses por uma linguagem matemática coerente” (BASSANEZI, 2002, p. 26).

Esse processo simboliza a tradução dos conhecimentos presentes no contexto em uma linguagem matemática.

- iv) *Validação*: A penúltima etapa refere-se à comprovação ou não do modelo proposto, mas para tanto essa “[...] aceitação ou não de um modelo depende muito mais de fatores que condicionam o modelador, incluindo seus objetivos e recursos disponíveis” (BASSANEZI, 2002, p. 27). Em outras palavras, é a etapa na qual se testa o modelo construído, a fim de verificar sua eficiência frente ao problema gerador. Segundo Bassanezi (2002, p. 27), os modelos “[...] devem ser testados em confronto com os dados empíricos, comparando suas soluções e previsões com os valores obtidos no sistema real”.
- v) *Modificação*: Por fim, a última etapa, consiste na reelaboração dos passos anteriores, com o intuito de buscar um modelo mais apropriado. No entanto, essa etapa não é exclusiva para os modelos não aceitos, pois os aceitos podem, inclusive, ser melhorados à medida em que se tenha uma melhor visão sobre o objeto estudado (BASSANEZI, 2002).

Noutro ponto de vista, Burak (1992, p. 62) compreende que a MM [...] constitui-se em um conjunto de procedimentos cujo objetivo é construir um paralelo para tentar explicar, matematicamente, os fenômenos presentes no cotidiano do ser humano, ajudando-o a fazer previsões e a tomar decisões”. Além disso, Burak (1992) defende que a dinâmica que proporciona a prática da MM vai de encontro ao modelo tradicional, isto é, de inversão, pois os objetos de conhecimento matemático emergem de problemas escolhidos inicialmente, de modo a servir como instrumento a obter um modelo que se encaixe ao problema proposto.

Borba, Meneguetti e Hermini (1997) também defendem que a MM deveria dialogar com outras áreas, possuindo uma característica abrangente, fundamentando-se na interdisciplinaridade, deixando assim, um espaço para a prática dessa tendência. A condução da Modelagem, segundo esses autores, baseava-se numa estratégia pedagógica onde o professor auxiliava os alunos envolvidos no processo, porém partia dos alunos a escolha do tema que iria gerar a investigação. Nessa conjuntura, os alunos (organizados em grupos) eram convidados a interagir com o problema de interesse por meio de pesquisas.

Em outro espectro, Caldeira (2009) define que o contexto sociocultural de cada aprendiz é carregado de significados matemáticos que, por vezes, não são explorados dentro do ambiente escolar, para se realizar uma formação integral humana. O autor defende a MM, não como um

método aplicável ao ensino e a aprendizagem, mas como uma forma de se educar matematicamente. Essa “concepção de educação matemática” visa a inserir no currículo escolar as relações matemáticas que são produzidas nos diferentes vínculos sociais dos estudantes; assim sendo, sustenta-se a ideia que a matemática nasce da relação cultural do homem com o meio.

A compreensão da MM nas palavras desse último estudioso se traduz como sendo uma nova concepção de educação matemática, que propicia nos envolvidos um deslocamento “[...]do determinismo e das verdades imutáveis para uma racionalidade que dê conta dos pressupostos do pensamento sistêmico e da complexidade” (CALDEIRA, 2009, p. 2).

Já Barbosa (2004, p. 3), concebe a MM como sendo “[...] um ambiente de aprendizagem no qual os alunos são convidados a problematizar e investigar, por meio da matemática, situações com referência na realidade”. No entendimento desse autor, a ideia atribuída a MM relaciona-se a um ambiente de ensino e de aprendizagem (escola) em que os estudantes podem ser despertados a instigar uma situação-problema (investigação) com alusão à realidade, buscando por um domínio de conhecimento (matemático) para obtenção de uma resposta conveniente a dada questão provocadora.

Nota-se que nessa concepção, a MM envolve necessariamente dois conceitos: problematização e investigação. O primeiro, a problematização, baseia-se na criação de perguntas e/ou problemas, enquanto a investigação, diz respeito à “[...] busca, seleção, organização e manipulação de informações e reflexão sobre elas” (BARBOSA, 2004, p. 3).

Sublinha-se que tais conceitos não são entendidos como dicotomizáveis, posto que trata-se de ações articuladas e complementares, que têm o intuito de colocar o aluno imerso no processo de aprendizagem, sobretudo, de maneira reflexiva e crítica (BARBOSA, 2004). Esse autor (2004, p. 2) compreende que a utilização da Modelagem no contexto escolar “[...] pode potencializar a intervenção das pessoas nos debates e nas tomadas de decisões sociais que envolvem aplicações da matemática, o que [...] parece ser uma contribuição para alargar as possibilidades de construção e consolidação de sociedades democráticas”.

Nesse ambiente de aprendizagem, há uma combinação entre duas ações que caminham paralelas: o ato de elaborar um questionamento e a busca pela resposta ao problema criado, utilizando-se para tanto, de procedimentos organizados que gerem informações condizentes com a realidade do problema levantado. O ambiente de aprendizagem pode envolver três casos:

No caso 1, o problema é apresentado e sugerido pelo professor, acompanhado das informações necessárias, quantitativas e qualitativas, para obtenção da resposta à questão dada. Cabe ao aluno desempenhar, então, o papel de investigador diante dos dados ofertados, não precisando, portanto, coletar mais informações do contexto para resolver o problema.

Esse esboço de problema criado, segundo Vergani (2007, p. 30), pode advir de uma realidade exterior (ao aluno), cujo contexto tenha elementos que podem ser desconhecidos e “não o real antropológico e social de onde o conhecimento emerge”. Poderia haver, assim, um descompasso entre o problema e a criação da solução, a menos que seja meramente para uma aplicação ou exercitação de um método.

No caso 2, embora o professor formule o problema inicial, os alunos, devem considerar o contexto ao qual o problema se circunscreve, para realizar a coleta de dados por meio de uma investigação, para assim, se aproximar de uma solução adequada. Nesse caso, há uma participação e experimentação mais profícua dos alunos com os processos da Modelagem, uma vez que eles buscam alternativas em busca da consecução do objetivo: encontrar uma solução ao problema inicial. Assim, o papel do professor é reconfigurado nesse caso, cabendo-lhe auxiliar os alunos a encontrar melhores caminhos a serem adotados.

Por fim, no caso 3, existe uma abertura mais amplificada dos temas a serem escolhidos pelos alunos, inclusive, sem uma ligação, *a priori*, com a matemática. Dessa forma, os temas se harmonizam com o interesse de investigação do aluno e compete a ele o desenvolvimento das atividades de formulação do problema, de coleta de dados e da resolução do problema. Segue um quadro-resumo das fases e da participação de professor e aluno nas atividades que compõem o desenvolvimento da Modelagem Matemática sob a ótica de Barbosa (2004):

Quadro 1 – Tarefas do processo de Modelagem Matemática

	Caso 1	Caso 2	Caso 3
Formulação do problema	Professor	Professor	Professor/aluno
Simplificação	Professor	Professor/aluno	Professor/aluno
Coleta de dados	Professor	Professor/aluno	Professor/aluno
Solução	Professor/aluno	Professor/aluno	Professor/aluno

Fonte: Adaptado de Barbosa (2004, p. 5).

Para que esse processo seja exitoso, faz-se necessário, todavia, que os estudantes estejam integrados no desenvolvimento da atividade proposta, sendo acompanhados pelo professor, que se torna um mediador do processo. Enfim, utilizando as próprias palavras do autor, pode-se considerar que a “[...] Modelagem é um ambiente de aprendizagem no qual os alunos são convidados a problematizar e investigar, por meio da matemática, situações com referência na realidade” (BARBOSA, 2004, p. 3).

Almeida e Dias (2004, p. 21) defendem a modelagem matemática como uma alternativa de apresentar as aplicações no currículo da matemática:

A Modelagem, percebida como um estudo matemático acerca de um problema não essencialmente matemático, que envolve a formulação de hipóteses e simplificações adequadas na criação de modelos matemáticos para analisar o problema em estudo, pode ser vista como uma alternativa para inserir aplicações da Matemática no currículo escolar sem, no entanto, alterar as formalidades inerentes ao ensino.

Com outro ponto de vista, Meyer, Caldeira e Malheiros (2013) salientam que a prática da MM não deve partir de um objeto de conhecimento matemático, para assim, enquadrar-se a um tema — atendendo, assim, a um currículo. Afinal, a prática matemática no cotidiano é dinâmica e é utilizada mediante a necessidade; sendo assim, é preciso que as situações realistas que estejam ligadas aos contextos do alunado estejam sendo trabalhadas nas aulas de matemática. Ratificando essa visão, os autores afirmam que:

A Modelagem vai por um caminho inverso, ou seja, ao invés de se dar um a pergunta para o aluno, em que vai ter de usar predeterminada ferramenta matemática para garantir a obtenção da resposta certa, o aluno faz a pergunta para si e para os outros. Junto com o professor e os outros alunos, ele vai aprender (e usar) as ferramentas matemáticas já existentes para entender o fenômeno escolhido e, eventualmente, levar à sala de aula conhecimentos já produzidos pela cultura local para responder a questões relevantes, muitas vezes, até de forma aproximada. (MEYER; CALDEIRA; MALHEIROS, 2013, p. 35).

Além disso, os autores fazem apontamentos que vão de encontro às concepções que defendem a MM como sendo um método utilizado para o ensino, pois segundo eles, isso “[...] serve para legitimar algum currículo rígido” (MEYER; CALDEIRA; MALHEIROS, 2013, p. 40). Ao contrário disso, vislumbra-se um currículo que represente o “[...] caminho, trajetória, percurso a seguir e encerra, por isso, duas ideias principais: uma de sequência ordenada, outra de noção de totalidade de estudos” (MACEDO, 2007, p. 22). Afinal, “currículo não é apenas

um conjunto de conteúdos elencados, pois toda sua concepção perpassa pelas relações sociais que envolvem a sociedade” (BRASIL, 2020, p. 59).

Pensar o currículo como mero produto, como um conjunto de temas soltos, seria uma redução de proposta curricular, que se aproxima de uma concepção da Matemática como pronta e acabada, contribuindo assim, para o engessamento de sua utilização, com propostas curriculares homogêneas, isto é, de uma padronização estrutural dos objetos de conhecimento que devem ser ensinados nas aulas de matemática.

Com uma visão mais realista e prática, Meyer, Caldeira e Malheiros (2013) defendem a utilização dos conceitos matemáticos de acordo com a necessidade do problema a ser investigado. Essa postura de problematização é um enfrentamento do currículo inflexível. Esse cenário exige reflexão do professor e custa tempo, mas “isso traz preocupações com algumas escolas que trabalham com o currículo de Matemática com apostilas numeradas em que as aulas já estão determinadas para certo tempo” (MEYER; CALDEIRA; MALHEIROS, 2013, p. 50). Porém, defendem os autores, que o currículo que é um instrumento flexível, deve ser construído a partir das demandas dos problemas sociais que os alunos enfrentam em face de suas realidades, em outros dizeres, não há previsibilidade de uma sequência fixa de conteúdo a ser seguida.

Realce-se, contudo, que tal condução pode provocar alguns problemas na escola, por não preconizar a adoção de um conjunto de soluções prontas e definidas. No entanto, podem ser apresentadas duas maneiras de enfrentar questões inerentes à adoção da MM e fugir de uma “catequização” do currículo: i) utilizar a autonomia que é concedida pelo Projeto Político-Pedagógico (PPP) e construir aprendizagens não lineares (e não sequenciais), conforme recomenda o currículo escolar, ou ii) realizar uma recombinação entre a MM e o ensino tradicional. Saliente-se, no entanto, que tal escolha pode romper com a proposta de partir de um tema e encontrar soluções utilizando-se dos conceitos matemáticos, pois parte-se de um problema inventado, que muito vezes não condiz com a realidade pluralista da sala de aula. Indiferentemente, ambas as opções acarretam “riscos”, para professores e alunos.

Destaca-se, então, que muitas pesquisas apresentam entendimentos diferentes sobre a ideia de MM, não havendo, assim, uma única concepção, mas modos distintos de explicar a MM. Salienta-se, também, que as sutis diferenças entre a literatura não indicam posicionamentos antagônicos sobre a Modelagem que, ora convergem, ora apresentam diferenças pontuais. Em face de tais apontamentos e destaques, notabiliza-se que a

diferenciação das concepções entre os autores está na forma de escolha do tema ou problema a ser investigado, “[...] que pode partir do professor, pode ser um acordo entre professor e alunos ou, então, os estudantes podem escolher o assunto que pretendem investigar” (MEYER; CALDEIRA; MALHEIROS, 2013, p. 81).

Para Bassanezi (2002), a escolha do tema não pode ser realizada de maneira unilateral, ou seja, a partir do professor, e sim, considerando também o que é proposto pelos alunos (escolhido em conjunto, pelo grupo). Esse autor esclarece essa questão, apontando o seguinte:

O que não deve ocorrer é este professor propor claramente uma questão relacionada com os temas de estudo. Todo questionamento deve partir do grupo! O papel do instrutor é dinamizar o processo e, na ausência de questões, buscar um caminho que induza os alunos a descobrirem seus próprios problemas. O professor deve funcionar como um monitor: esclarece dúvidas e sugere simplesmente alguma abordagem do tema em estudo. (BASSANEZI, 2002, p. 211).

Dentre as propostas, a que melhor se coaduna ao objetivo desta pesquisa — sendo, portanto, a adotada — é a proposta de Biembengut (2016), que está fundamentada em Bassanezi (2002), e assume a MM como sendo um método de pesquisa com implicações pedagógicas (e não o entendimento de modeladores profissionais, inserido no contexto da Matemática Aplicada), que pode ser utilizado em sala de aula para contribuir no processo de aprendizagem do aluno por meio de um caminho que tem como intuito solucionar uma situação problema/fenômeno, ou compreendê-los, fundamentados numa teoria, nesse caso, a matemática. Nesse sentido, Biembengut e Hein (2011, p. 11) afirmam que

A modelagem matemática, arte de expressar por intermédio de linguagem matemática situações-problema de nosso meio, tem estado presente desde os tempos mais primitivos. [...] tenta traduzir situações reais para uma linguagem matemática, para que por meio dela se possa melhor compreender, prever e simular ou ainda, mudar determinadas vias de acontecimentos, com estratégias de ação, nas mais variadas áreas do conhecimento.

Por esse entendimento, pontua-se que existe um vínculo com o mundo, por meio de atividades necessárias do homem, no dia a dia, com a utilização do conhecimento de natureza matemática, que, inclusive, pode ser traduzida e representada por modelos. Diante desse contexto, Biembengut (2014, p. 201) salienta ainda que:

Modelagem é o processo envolvido na elaboração de modelo de qualquer área do conhecimento. Trata-se de um processo de pesquisa. A essência deste processo emerge da mente de uma pessoa quando alguma dúvida genuína ou circunstância instigam na

a encontrar uma melhor forma de alcançar uma solução, descobrir um meio de compreender, solucionar, alterar, ou ainda, criar ou aprimorar algo. E em especial, quando a pessoa tem um a percepção que instiga a sua inspiração.

Segundo Biembengut (2016), o tema/assunto a ser abordado na atividade de modelagem pode ser proposto pelo aluno ou pelo professor. Quando o aluno sugere o tema a ser modelado, o desenvolvimento das etapas posteriores se torna mais atraente e mais motivador para esses sujeitos, uma vez que a busca pela solução carrega em si uma necessidade por sua solução, pois é algo que lhes causa curiosidade (sejam elas individuais ou coletivas), com a busca por obter respostas. O intuito com esse viés é problematizar e traduzir matematicamente, para o âmbito escolar, as experiências dos alunos que são externas à sala de aula.

No entanto, na segunda situação (quando o professor sugere o tema), suas ações devem ser selecionadas previamente, visando a produzir com êxito o estímulo motivacional na busca de soluções para determinada situação. Nesse aspecto, os papéis do professor e do aluno devem ser diferentes, uma vez que o professor sai de sua zona de conforto por não saber ao certo onde essa dinâmica desembocará, muito menos, qual(is) objeto(s) de conhecimento matemático será(ão) necessário(s) para o embasamento do modelo. Assim, como afirmam Meyer, Caldeira e Malheiros (2013, p. 15-16):

[...] os problemas e seus estudos é que determinavam que caminhos matemáticos, que conteúdos conhecidos ou por aprender, quais técnicas ou procedimentos matemáticos teriam de ser ‘explorados – e estudados, pelos alunos: eram, na verdade, instrumentos necessários para se apreender sobre o problema.

O aluno por sua vez, precisará mudar sua postura de espectador e passar a ter uma consciência ativa no desenvolvimento das etapas, visto que ele precisará coletar dos dados, analisá-los, apropriar-se da temática, formular hipóteses, avaliá-las, testá-las e validá-las, isto é, deixar de ser espectador da construção do saber no ambiente escolar. Essa postura está em consonância com o que se imagina ser uma formação cidadã crítica e de conscientização de responsabilidades sociais, o que implica uma formação voltada para o exercício da cidadania.

De acordo com Biembengut (2014a, 2016), essa abordagem tem o fim de desenvolver um modelo e, para tanto, faz-se necessário considerar três fases do processo cognitivo para o ensino e aprendizagem, quais sejam: i) percepção e apreensão; ii) compreensão e explicitação; e iii) significação e expressão.

É necessário, na primeira fase, da **percepção e apreensão**, que haja um tema inicial, e esse deve, preferencialmente, ser escolhido pelos alunos (dispostos em grupos). Eis o que afirma Bassanezi (2002, p. 46) a respeito:

É muito importante que os temas sejam escolhidos pelos alunos que, desta forma, se sentirão co-responsáveis pelo processo de aprendizagem, tornando sua participação mais efetiva. É claro que a escolha final dependerá muito da orientação do professor que discursará sobre a exequibilidade de cada tema, facilidade na obtenção de dados, visitas, bibliografia etc.

Nessa circunstância, o professor atuará como um mediador, propondo “situações globais que devem ser incorporadas pelos alunos” (BASSANEZI, 2002, p. 46), as quais resultarão em um ou mais problema(s), que terão direcionamentos embasados na matemática. Definido o tema, segundo Biembengut (2016), o aluno é posto em contato com o mesmo, a fim de se familiarizar, seja por meio de uma mobilização de seus próprios conhecimentos a respeito do contexto, seja por meio de um levantamento de dados (pesquisa).

Ora essa percepção da situação-problema e a familiarização da temática envolvida podem ocorrer por meio de uma pesquisa exploratória em instrumentos (livros e revistas, sites com credibilidade, matérias jornalísticas etc.), ora podem se configurar através de uma entrevista, um questionário ou na realização de uma atividade empírica (*in locu*) com especialistas da área do fenômeno estudado. Esse processo de investigação objetiva reunir um catálogo de informações abrangentes e quantitativa e qualitativamente pertinentes sobre a temática, para assim, possuir uma dimensão mais descritiva e ampla possível do contexto e, dessa forma, obter uma análise com maior eficiência.

Nessa conjectura, os estudantes devem se deparar com questionamentos cujos meandros o conduzam a trilhar possíveis caminhos que busquem uma convergência para a solução do problema inicial. Ou seja, a busca permanente de dados faz com a situação fique mais evidente, e assim, revele as melhores estratégias a serem seguidas para a realização dos próximos passos.

Para se apreender os dados produzidos/coletados, ou seja, para se chegar a uma análise consistente, é sugerível que as informações quantitativas sejam organizadas em tabelas/quadros, que podem ser convertidos em uma representação gráfica obtida a partir da análise dos dados, o que indica uma direção para a feitura de um modelo adequado ao problema. Como afirma Bassanezi (2002, p. 46), “Os dados coletados devem ser organizados em tabelas que, além de favorecerem uma análise mais eficiente, podem ser utilizadas para a construção dos gráficos das curvas de tendências”.

O tipo de modelo mais apropriado para o problema específico emerge do tratamento dos respectivos dados produzidos nessa etapa; assim, Biembengut (2016) sustenta que, quanto mais detalhado estiver o conjunto de informações, mais evidente a situação se tornará e mais próximo ao modelo conveniente se estará. Madruga e Biembengut (2016, p. 59) reiteram ainda que, ao final dessas fases iniciais:

[...] busca-se descobrir a configuração das questões, examinar fatos e amostragens, com a intenção de subsidiar alicerces para a generalização; analisar a natureza e a extensão do problema, formulando hipóteses; arrolar as soluções viáveis ou as possíveis maneiras de se chegar a elas; determinar a escolha da solução que parecer mais conveniente.

É necessário salientar que, ao término da primeira fase, diante dos dados existentes, a natureza desses mesmos dados de certa maneira orientará a formulação dos modelos⁷ a serem construídos, que pode ser classificada em: formulação estática e dinâmica. Para Bassanezi (2002), a formulação matemática envolve “[...] equações ou funções com uma ou mais variáveis onde os modelos matemáticos traduzem uma correspondência biunívoca entre as variáveis da formulação e as variáveis físicas do sistema caracterizado”. Por sua vez, a formulação de modelos dinâmicos:

[...] em geral, envolve dois tipos de variáveis (dependentes e independentes) onde a variável independente é geralmente o tempo. O conceito de uma relação entre duas variáveis é bem conhecido, mas podemos fazer distinção entre uma relação funcional e uma relação estatística. (BASSANEZI, 2002, p. 51-52).

A segunda fase, **compreensão e explicitação**, é o momento transitório entre a realidade com a linguagem matemática, uma vez que os objetos matemáticos ganham contornos, e esses serão úteis para a resolução da situação-problema. De acordo com Bassanezi (2002, p. 25), é o momento em que “[...] transpõe-se o problema de alguma realidade para a Matemática onde será tratado através de teorias e técnicas próprias desta Ciência; pela mesma via de interpretação, no sentido contrário, obtém-se o resultado dos estudos na linguagem original do problema”.

Nessa fase, há a análise das informações obtidas na fase anterior e, a fim de obter uma compreensão fundamentada da situação-problema vigente, criam-se hipóteses, que podem, surgindo um novo entendimento, ser remodeladas a qualquer momento. Segundo Biembengut (2014), essa reunião de características tende à obtenção de uma relação escrita em termos

⁷ Refere-se a um conjunto de “símbolos e relações matemáticas que representam de alguma forma o objeto estudado” (BASSANEZI, 2002, p. 20).

matemáticos, explicitada via um modelo (objetivo principal dessa fase). E, por assim fazer, conforme Biembengut (2016), trata-se da fase mais desafiadora.

Desse modo, o aluno deve, sobretudo, assumir uma desenvoltura crítica e criativa frente às informações obtidas na fase anterior, para, assim, relacioná-las a objetos matemáticos (seja por equações, gráficos, expressões ou algoritmos), a fim de construir suposições/hipóteses a dada situação-problema. Nesse contexto, Madruga e Biembengut (2016, p. 60) salientam que é preciso dispor de uma amplitude de informações para compor o leque de percepção sobre o tema, para então:

- a) classificar as informações (relevantes e não relevantes) identificando fatos envolvidos; b) decidir quais os fatores a serem perseguidos – levantamento hipóteses; c) identificar constantes envolvidas; d) generalizar e selecionar variáveis relevantes; e) selecionar símbolos apropriados para as variáveis; e f) descrever estas relações em termos matemáticos.

Essa transição ou tradução da linguagem do mundo para a matemática requer um conhecimento da área que subsidiará a formulação do modelo, no caso, a matemática. Assim, predomina a dimensão do papel do professor no processo, uma vez que caberá a ele monitorar, coordenar, orientar, colaborar na elaboração das hipóteses a serem analisadas e, havendo dificuldades em momentos do desenvolvimento, abordar o objeto de conhecimento em questão, de forma a explicá-lo, utilizando-se, para tanto, dos recursos didáticos disponíveis.

Nessa perspectiva, corrobora-se o que afirmam Madruga e Biembengut (2016, p. 60), quando sinalizam que “é por meio de um processo matemático que os objetos relevantes, dados, relações, condições e deduções do domínio mundo são então traduzidos para a matemática, resultando então em um modelo matemático apto para ser usado”.

Na última fase, a **da significação e expressão**, deve ocorrer a validação do modelo, em outras palavras, verificar se o modelo produzido é condizente à solução da situação-problema (ou até que circunstância se aproxima do mesmo). Caso não o seja, faz-se necessário modificar as hipóteses que as geraram, com a finalidade de se chegar a um modelo mais adequado. Nesse direcionamento, Bassanezi (2002, p. 325) afirma que “Um modelo matemático é considerado *adequado* quando for satisfatório na opinião do seu modelador, o que torna qualquer modelo matemático vulnerável e sempre passível de ser modificado — e esta é uma das características mais importantes da modelagem”.

Em face desse entendimento do supracitado autor, pode-se compreender que o desenvolvimento da modelagem é flexível, permitindo, assim, alterações do modelo, mediante

as variáveis utilizadas. E para isso, por vezes, será necessário retornar a fases anteriores. Realizados esses passos, tem-se, ao final do processo de modelar, um conjunto simbólico que deve responder de maneira conclusiva e apropriada ao contexto inicial proposto. Além disso, Chaves e Santo (2008, p. 152) destacam que

A resolução de algumas situações/problemas no processo de Modelagem pode não resultar na construção de um Modelo Matemático. Nesse caso, a ênfase é dada na utilização das teorias matemáticas para organizar ou oferecer uma solução a situação/problema proposta e a validação se dá por meio de uma análise crítica das respostas obtidas, no sentido de verificar o quanto as mesmas são pertinentes ou não. Aqui [nessa fase] se busca validar, ou não, um processo de resolução de uma situação/problema oriunda do cotidiano ou de outras áreas do conhecimento, e não de um Modelo Matemático que a represente.

Para além dessa perspectiva, acentue-se que é considerável expressar a progressão das fases, e em especial do modelo de tal forma que indivíduos externos à pesquisa se interessem e compreendam o respectivo construto. Esse movimento mostra-se relevante para o pesquisador, pois podem ocorrer outras interpretações e possibilidades que não foram utilizadas no desenvolvimento das fases, e dessa forma, torna-se uma oportunidade para o seu aprimoramento.

O conceito importante na Modelagem não é a obtenção de um modelo exato, não passível de alterações, uma vez que as variáveis da realidade nem sempre se destinam a isso. Desse modo, é importante que haja uma conscientização de que se busca uma representação de modelo cuja praticidade alcance uma aproximação à realidade em questão (BASSANEZI, 2002). Para isso, é indispensável uma interpretação analítica do modelo através de uma “análise das implicações da solução, derivada do modelo que está sendo investigado, para então, verificar sua adequabilidade, retornando à situação-problema estudada, avaliando o quão significativa é a sua solução” (MADRUGA; BIEMBENGUT, 2016, p. 61).

Nesse sentido, caberá ao aluno adotar uma postura crítica, visto que haverá uma análise da conjectura criada via debates/discussões e a reconstrução de processos anteriores, se assim se fizer necessário. Corroborando essa concepção, Madruga e Biembengut (2016, p. 61) ressaltam que “é o momento em que se discutem as soluções sob o ponto de vista da coerência e consistência lógica, da sua adequação à realidade, da sua pertinência”.

A partir dos resultados deduzidos na aplicação, efetua-se a interpretação e a avaliação dos resultados, assim como a verificação da adequação da solução e a validação, que, para Bassanezi (2002, p. 30), é “o processo de aceitação ou não do modelo proposto. E se o modelo

atender às necessidades que o geraram descrevem-se ou verificam-se outros fenômenos ou deduções”. Quando não, “retorna se à segunda fase (compreensão e explicitação) modificando ou ajustando às hipóteses e variáveis conforme necessidade” (BIEMBENGUT, 2014, p. 25).

Essa conjuntura proporciona um ambiente de debate, com o entendimento de que a criticidade é um elemento presente e vital para o enriquecimento das discussões e para o aprimoramento contínuo dos resultados, a fim de se obter um modelo consistente, que atenda à situação-problema proposta. Neste sentido, a condução do ensino sob esse ponto de vista pode provocar nos estudantes uma curiosidade pelo saber, auxiliando-os no processo de sua formação como sujeitos protagonistas na construção/produção de seu próprio conhecimento por meio da pesquisa, o que não implica em abdicar o conhecimento vigente, mas o conciliar com os saberes locais. Com efeito, os PCNs sublinham que:

Naturalmente, à medida que se redefine o papel do aluno diante do saber, é preciso redimensionar também o papel do professor que ensina Matemática no ensino fundamental. Numa perspectiva de trabalho em que se considere o aluno como protagonista da construção de sua aprendizagem, o papel do professor ganha novas dimensões. Uma faceta desse papel é a de organizador da aprendizagem; para desempenhá-la, além de conhecer as condições socioculturais, expectativas e competência cognitiva dos alunos, precisará escolher os problemas que possibilitam a construção de conceitos e procedimentos e alimentar os processos de resolução que surgirem, sempre tendo em vista os objetivos a que se propõe atingir. (BRASIL, 1998, p. 30-31).

Por fim, acredita-se na visão de Biembengut (2000, p. 14), que a utilização — como encaminhamento pedagógico — da Modelagem Matemática nos espaços educativos pode favorecer uma aprendizagem com significados, possibilitando, assim:

[...] melhor apreensão dos conceitos matemáticos frente à aplicabilidade; integração da matemática com outras áreas do conhecimento; estímulo à criatividade na formulação e resolução de problemas; discernimento de valores e concepções dos antepassados; valorização das competências das culturas sociais; realização de pesquisa científica.

Dessa forma, trabalhar MM sob a perspectiva de Biembengut (2000) é mostrar a importância da matemática na compreensão e na resolução de situações-problemas em diferentes contextos reais das quais se estejam inserido e, a partir disso, promover um espaço educativo que possa contribuir para o aguçamento do interesse do aprendiz sobre o aprendido, fomentando, desse modo, a sua participação no processo e favorecendo o protagonismo discente. Assim, professor e aluno tornam-se ativos no processo educativo, desempenhando,

conjuntamente, papéis centrais na construção do conhecimento, uma vez que buscarão desenvolver suas próprias habilidades no processo como modeladores (BASSANEZI, 2002).

Na próxima seção serão discutidas as diferentes perspectivas que sustentam o programa de pesquisa da Etnomatemática. Dentre as diferentes vertentes, adotou-se para fundamentar essa pesquisa a concepção de Etnomatemática, sob a perspectiva preconizada por D'Ambrosio (2001).

2.3 ETNOMATEMÁTICA

Numa análise específica do percurso histórico da humanidade, evidencia-se que cada civilização possuía problemas que emanavam de suas necessidades e preocupações diárias, cujas soluções exigiam do homem um conjunto de saberes e fazeres. Um exemplo desse contexto refere-se à confecção de utensílios que auxiliavam os homens nas atividades de sua realidade cotidiana, em diferentes aspectos, como o alimentício, o climático, o habitacional, o espacial, o temporal, entre outros.

De acordo com D'Ambrosio (2001), essas práticas perpassam, naturalmente, por elementos oriundos da matemática, expressados por meio das seguintes práticas: comparar, diminuir, classificar, quantificar, ordenar, contar, dividir, mensurar, explicar, generalizar, formular hipóteses, dentre outras. Para Biembengut (2000, p. 9),

A matemática, tanto quanto a escrita, é uma consequência dessas necessidades. Na maioria dos objetos, técnicas, tecnologias de quase todas as culturas sociais desde as mais primitivas, a matemática se faz presente, em maior ou menor grau de complexidade, implícita ou explícita.

Assim, os feitos intelectualizados que o homem, no decurso histórico, realizou para interagir num processo de reciprocidade entre o binômio necessidade/natureza, resultaram numa gama de saberes matemáticos, como uma tradução simbólica que expressa demandas sociais. Por essa razão, a influência do meio sobre a humanidade contribuiu para a construção e conceituação do conhecimento matemático, visto que a matemática não é inata ao ser humano, ao contrário, é um produto do meio sociocultural e natural (D'AMBROSIO, 2001). Assim, há a presença de conhecimento matemático em todo e qualquer espaço social, uma vez que em cada contexto, o indivíduo, para suprir suas necessidades de adaptação e sobrevivência diária,

carrega consigo uma racionalidade específica que culmina numa produção de conceitos matemáticos.

Corroborando com tal vertente, Meyer, Caldeira e Malheiros (2013, p. 13) endossam a perspectiva que a necessidade de situações diárias que se constrói conceitos matemáticas. De certo modo, tal ideia refuta a concepção na afirmativa “em tudo há Matemática”, visto que são nas situações que emergem-se da relação com o meio que se faz necessário utilizar-se da matemática. O conhecimento germina de um processo híbrido e simbiótico entre a interação do homem com o meio, e assumir essa linha de raciocínio, segundo Vergani (2007), configura-se, portanto, em um processo de humanização da matemática. Corroborando o exposto, Pimenta (1995, p. 61) exprime a correlação entre educação e prática social como sendo envoltas num processo dinâmico e interacional, ocorrendo em todas as suas dimensões, e completa:

Seu objetivo é a humanização dos homens, isto é, fazer dos seres humanos participantes dos frutos da civilização, da sua construção e do seu progresso, resultado do trabalho dos homens. Não há educação a não ser na sociedade humana, nas relações sociais que os homens estabelecem entre si para assegurar a sua existência.

Endossando tal direcionamento, Vergani (2007) acentua que cada civilização, utilizando-se dos meios disponíveis, produziu uma configuração de atividades matematizantes⁸ próprias, visto que pensavam, formulavam hipóteses, conjecturavam, interagiam e raciocinavam de modo singular, existindo, desse modo, uma pluralidade de atividades matematizantes ligada a diferentes grupos sociais.

Então, assim como em outras ciências, a matemática e as suas aplicabilidades, mostram-se muito necessárias, pois o conhecimento matemático contribui para o entendimento do homem sobre os fenômenos que estão presentes à sua volta, em especial, àqueles que se referem à sua própria “[...] sobrevivência e de transcendência em diferentes ambientes naturais, sociais e culturais” (MADRUGA; BIEMBENGUT, 2016, p. 64), posto que “somos igualmente um produto cultural embebidos de crenças, valores, regras, objetos, sentidos, conhecimentos e tudo aquilo que se caracteriza como inerente à espécie humana, historicamente determinados com as condições da época e do local no qual vivemos” (CALDEIRA, 2009, p. 03).

Segundo Madruga e Biembengut (2016), a cultura é manifestada em meio a diversos saberes, fazeres e nos valores das pessoas, e o conhecimento produzido nesse âmbito liga-se à necessidade de resolução frente aos problemas inerentes ao contexto natural, social e cultural.

⁸ Sejam elas funcionais, simbólicas, lúdicas, rituais ou estéticas (VERGANI, 2007).

A propósito, o termo cultura é polissêmico, pois na literatura existem diferentes variações de significado. Então, cabe aqui distinguir ao menos duas concepções de cultura que interessam a este estudo, embora se tenha adotado apenas uma delas para esta investigação.

Recorrendo a Santos (1983, p. 20-21), pode-se afirmar que a cultura deriva de uma preocupação com os distintos e variados aspectos de uma realidade social e local. Sendo assim, refere-se à totalidade de elementos de um conjunto que “[...] caracteriza a existência social de um povo ou nação, ou então de grupos no interior de uma sociedade”. Sob esse ângulo, este mesmo autor enfatiza que:

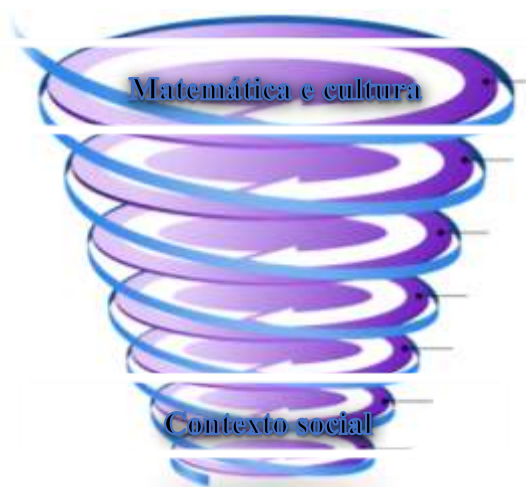
Embora essa concepção de cultura possa ser usada de modo genérico, ela é mais usual quando se fala de povos e de realidades sociais bem diferentes das nossas, com os quais partilhamos de poucas características em comum, seja na organização da sociedade, na forma de produzir o necessário para a sobrevivência ou nas maneiras de ver o mundo. (SANTOS, 1983, p. 21).

Já a segunda concepção, ainda de acordo com o mesmo teórico, refere-se ao conjunto de conhecimentos, de ideias e de crenças de um povo, assim como as formas como esses elementos existem na vida social de seus indivíduos (SANTOS, 1983). No mesmo segmento, D’Ambrosio (2001) expõe que cultura é o conhecimento criado e compartilhado entre os indivíduos de um grupo social, cujo comportamento e valores são compatíveis. Além disso, o autor sustenta que “numa mesma cultura, os indivíduos dão as mesmas explicações e utilizam os mesmos instrumentos materiais e intelectuais no seu dia-a-dia” (D’AMBROSIO, 2001, p. 35). Assim, cultura é concebida a partir das relações de um povo com o meio, ou seja:

[...] toda produção humana que se constrói a partir das relações do ser humano com a natureza, com o outro e consigo mesmo. Não pode ser resumida apenas a manifestações artísticas, devendo ser compreendida como os modos de vida, que são os costumes, as relações de trabalho, familiares, religiosas, de diversão, festas etc. Trata-se de elementos culturais presentes os quais caracterizam os diferentes sujeitos no mundo. (BRASIL, 2006, p. 37).

Não diferente da sociedade de outrora, os diferentes grupos culturais contemporâneos utilizam-se de saberes específicos de sua localidade para resolver suas demandas diárias (sejam de natureza econômica, política, social, ambiental, sanitária, urbana etc.), da mesma forma que os primeiros grupos sociais de outros tempos. Esse entendimento entrelaça a matemática e a cultura numa dinamicidade fecunda, fruto de uma relação sociocultural e política permanente que emana do contexto social. Esse cenário simbiótico, ilustrado na Figura 1, culmina numa pluralidade do saber/fazer matemático.

Figura 1 – Relação social entre a cultura e a o conhecimento matemático



Fonte: Elaborado pelo autor (2020).

A representação na Figura 1 sugere uma reflexão quanto ao raciocínio já exposto, quando se afirma que existe uma relação empírica entre o conhecimento matemático e a cultura de maneira contínua, pois ambos os conceitos simbolizam instrumentos utilizados pelo homem para se adaptar ao meio. E tal uso retrata uma busca do homem de interação com as informações disponíveis no meio, a fim de solucionar questões voltadas às suas necessidades de sobrevivência. Salienta-se, ainda, que a representação de espiral traduz uma visão holística, de continuidade e reciprocidade entre os conceitos matemáticos que são produzidos pela relação do homem com o contexto sociocultural que os cerca, não dando, portanto, a interpretação limitada que uma representação de uma circunferência, por exemplo, poderia ocasionar.

Nesse entendimento, Vergani (2007) salienta que é preciso desbloquear o conhecimento entre as culturas e traduzi-las de maneira que possibilitem o acesso “ao mundo matemático”, isto é, desvelar o conhecimento matemático que por vezes fica recluso a um grupo, em detrimento de outros. E realizar esse procedimento junto aos alunos é de certa forma um meio de estreitar os laços entre o estudo e a sua realidade, ou seja, inserir/relacionar o conhecimento informal no âmbito escolar. Trata-se de algo que se pode atrelar, inclusive, à manifestação cultural popular e, nesse sentido, destaca-se o seguinte apontamento:

[...] cultura popular se constitui nas formas de ser, agir, pensar e se expressar desses diferentes grupos. São práticas e ações sociais advindas de crenças, valores e regras morais que permeiam e as identificam. A identidade e a manifestação resultante em cada grupo propiciaram (e propiciam) diferentes manifestações e festas, que expressam a identidade própria, advindas da mistura de diversas histórias, costumes e culturas. (MADRUGA; BIEMBENGUT, 2016, p. 32).

Por outro lado, salienta-se que o conhecimento supracitado não deve apenas ser reconhecido e inserido na escola, de modo a preencher apenas um programa curricular. Trata-se, pois, de integrar esses saberes a uma dinamicidade transcultural e transdisciplinar (D'AMBROSIO, 2001), a fim de refletir sua importância para o meio social e, sobretudo, trazer à luz a humanização da matemática como produto do meio (VERGANI, 2007). Essa humanização torna-se importante na perspectiva de se conceber a produção matemática como sendo humana, nascida da interação do homem com o meio.

Essa perspectiva, por outro lado, não implica reforçar a dicotomia entre os saberes acadêmicos e populares, ou uma sobreposição de poder de um em relação a outro, visto que a aplicabilidade e a relevância do conhecimento acadêmico são inegáveis. O que se demanda, na verdade, é discuti-los e valorizá-los de maneira paralela e equânime, para assim, diminuir as desigualdades sociais provocados por uma única via de conhecimento (KNIJNIK *et al.*, 2019).

À vista disso, mostra-se como necessário a construção de um elo entre os saberes sistematizados e os saberes informais, de tal maneira que ambos sejam modalidades de estudos no sistema educacional, para assim, evitar uma marginalização dos saberes ditos tradicionais frente aos já instituídos (VERGANI, 2007). Nessa perspectiva, busca-se uma alternativa teórico-prática que atenda às manifestações culturais vigentes no processo de ensino e de aprendizagem matemática, pois em todo contexto social há simbologias, conceitos, raciocínios, técnicas, elementos que podem ser traduzidos matematicamente (VERGANI, 2007). Assim:

A procura de novas visões do ensino, que vivenciamos na virada do milênio, surge da necessidade de se criar novas formas de pensar e encaminhar métodos de ensino para a Matemática. Sendo assim, temos a opção de refletir sobre a Resolução de Problemas Matemáticos, que, através da Etnomatemática, se diferencie da forma tradicional. (SCANDIUZZI; MIRANDA, 2000, p. 251).

A tentativa de se desvencilhar do currículo engessado dos conteúdos programáticos padronizados, aliada à investida de uma preocupação no ambiente escolarizado com temáticas que envolvem cunhos sociais e políticos, ainda ocorre de forma tímida, demonstrando uma desconexão entre o vínculo sociedade-escola. Portanto, a realização de uma prática diferenciada implicaria numa inovação curricular acerca do ensino e da aprendizagem da matemática escolar (KNIJNIK *et al.*, 2019). Corroborando com tal perspectiva, Caldeira (2009, p. 3) afirma que

se conseguirmos identificar de que maneira podemos conhecer a Matemática, quando acreditamos que ela pode ser um conhecimento que vive entre nós, na sociedade, teremos dado um grande passo para romper o determinismo e a imutabilidade tão presente na matemática escolar.

Conhecer a produção matemática sob essa perspectiva é alinhar-se ao que a Etnomatemática propõe, ao considerar o conhecimento, segundo Vergani (2007), não apenas como “internalizante”, centrado em si mesmo, mas de forma “externalizante”, fora das limitações sistemáticas do conhecimento escolar. À luz dessa premissa, busca-se integrar ao contexto escolar o meio social, onde existem modos operantes de construir um saber matematizante não padronizado. Essa proposta de inserção na escola das diferentes racionalidades de produção matemática deve ser acompanhada não pela refutação daquelas já escolarizadas, mas sim, pela integração entre elas.

A Etnomatemática foi estabelecida por D’Ambrósio em 1975 e, desde então, vem se consolidando como uma área de pesquisa da Educação Matemática. Fundamentada em aspectos filosóficos, sociológicos, antropológicos, etnográficos, epistemológicos e cognitivos, assumindo, portanto, um aspecto transdisciplinar (D’AMBROSIO, 2001; VERGANI, 2007), a Etnomatemática procura “[...] entender o saber/fazer matemático ao longo da história da humanidade, contextualizando em diferentes grupos de interesse, comunidade, povos e nações” (D’AMBROSIO, 2001, p. 17).

Busca-se por meio desse embasamento teórico, compreender os processos de pensamento, as maneiras de explicar, de conceber e de lidar com a realidade, dentro de um determinado contexto cultural a que o indivíduo pertença. Embora não seja uma metodologia, essa vertente da Educação Matemática se candidata como uma alternativa viável que correlaciona os saberes matemáticos com o meio social, visto que suas características híbridas remetem ao “[...] diálogo entre identidade (mundial) e alteridade (local)” (VERGANI, 2007, p. 14).

Investigar os laços de raciocínios matematizantes em diferentes contextos sociais permite não somente identificar técnicas e modos de se produzir matemática, mas também reconhecer esses saberes, sobretudo, de considerá-los parte integrante do sistema global de conhecimento (KNIJNIK *et al.*, 2019). Motivo pelo qual se justifica a sua importância no universo educacional, que tem, dentre os seus objetivos, a valorização dos saberes matematizantes que não estão incluídos ou sistematizados nos documentos curriculares da/na escola.

Cabe salientar, inclusive, que o sistema educacional tende a privilegiar/legitimar a hierarquização do poder/saber hegemônico compartimentado “[...] urbano, heterossexual,

ocidental, branco e masculino” (KNIJNIK *et al.*, 2019, p.26). Além disso, Knijnik (20001, p. 7) aponta que “[...] tais práticas solapem também as razões sociais e políticas que subjazem à invisibilidade, no currículo escolar, das culturas dos grupos não hegemônicos, o que inclui seus modos próprios de lidar matematicamente com o mundo”.

Esses fatores constituem-se como elementos fundamentais no estudo da Etnomatemática, razão pela qual emana um caráter de enfrentamento à classificação dos saberes acadêmicos como sendo os únicos reconhecidos pela matemática. Entende-se, destarte, que assumir como via esses pressupostos engessados é sustentar o caráter excludente de todo e qualquer grupo social que não possua o saber científico. Fato que associa-se “[...] aos processos sociais conectados à Educação, que acabam por excluir grandes parcelas da população do acesso ao conhecimento matemático, contribuindo para a exclusão social” (KNIJNIK, 2001, p. 2).

Diferentemente, a escola deve reconhecer, agregar e instituir em seu programa esses saberes e fazeres que estão intimamente ligados ao contexto/realidade dos alunos, valorizando, portanto, a sua cultura (já que o saber e o fazer matemático estão imersos em qualquer comunidade, manifestados na mesma). Reforçando a crítica a esse modelo, Knijnik (2001, p. 2) acentua que:

[...] à política do conhecimento, onde discuto os processos que tornam naturalizadas, invisíveis, as relações de poder que fazem com que determinados conteúdos sejam aqueles considerados legítimos para integrarem o currículo escolar, também na área da Matemática, analisando os efeitos destes processos de inclusão e exclusão de conhecimentos.

Mas o que se entende mesmo como Etnomatemática? Na literatura há vários autores que se debruçam sobre a temática; não a buscando definir, mas sim, refletir sobre ela, são apresentadas a seguir algumas concepções de alguns teóricos. O seu precursor, D’Ambrosio (1993, p. 17-18), ao buscar uma reflexão sobre o programa de pesquisa Etnomatemática, assim se exprime:

Etnomatemática implica uma conceituação muito ampla do etno e da matemática. Muito mais do que simplesmente uma associação a etnias, etno se refere a grupos culturais identificáveis, como, por exemplo, sociedades nacionais tribais, grupos sociais e profissionais, crianças de uma certa faixa etária etc, e inclui memória cultural, códigos, símbolos, mitos, e até maneiras específicas de raciocinar e interferir. Do mesmo modo a Matemática também é encarada de forma mais ampla que inclui contar, medir, fazer contas, classificar, ordenar, inferir e modelar.

Dessa forma, mobilizar os saberes matemáticos em um contexto social/cultural aproxima-se do programa de pesquisa da Etnomatemática, que é composta por três elementos, a saber: *etno*, que se refere ao *locus* natural e à cultura de um grupo; *matema*, que evoca a forma de explicar, aprender, conhecer e lidar com o conhecimento produzido em um determinado grupo social; e *tica*, que é o modo, o estilo, a técnica de compreender esses conhecimentos (D'AMBROSIO, 2001).

Portanto, a expressão “as ticas de matema”, pode ser compreendidas como sendo a arte/técnica usada para explicar e aprender os conhecimentos matemáticos gerados pelas diferentes interações do homem com o meio, dentro de sua localidade ou grupo social. Alinhando-se a essa visão, Knijnik *et al.* (2019, p. 29) endossam tal perspectiva, ao mencionar que é a circunstância, a conjuntura, o cenário que constitui-se o parâmetro “para se entender a significação das linguagens (entre elas, as linguagens matemáticas) presentes nas atividades produzidas pelos diversos grupos culturais. No caso das linguagens matemáticas, poderíamos afirmar que a geração de seus significados é dada por seus diversos usos”.

Para Gerdes (2012), a tentativa de estabelecer conexões entre conceitos matemáticos com o âmbito sociocultural produzida nas relações humanas deriva um conceito que ao longo do tempo se consolidou como campo de pesquisa, chamado de Etnomatemática. Uma vertente basilar que sustenta esse campo é o caráter político, visto o compromisso da mesma com o conhecimento — aceno matemático — oriundo da prática social em um movimento etnomatemático. Isto é, objetiva-se uma dinâmica por meio da Etnomatemática que promova um reconhecimento de formas diferentes de produzir conhecimento matemático, constituído nos seios sociais. Assim a Etnomatemática “tenta estudar a matemática (ou ideias matemáticas) nas suas relações com o conjunto da vida cultural e social” (GERDES, 2012, p. 47).

Outro aspecto que Gerdes (2012) chama atenção é a importância de multiculturalizar o ensino de Matemática, isto é, incorporar no currículo “[...] elementos culturais que podem servir como ponto de partida para fazer e elaborar matemática dentro e fora da escola” (GERDES, 2012, p. 18). Aliado a essa perspectiva, Gerdes sublinha a necessidade de adaptar o currículo a cultura e as necessidades locais, alinhando-se e evidenciando-se a produção de saberes neles criadas.

A Etnomatemática, defendida por Ferreira (1991), refere-se ao conjunto de conhecimento de ordem e natureza matemática que são praticadas pelos membros de diferentes grupos culturais de maneira singular. Tais construções são baseadas e ampliadas no

engendramento pela busca de soluções advindas as situações diárias de sobrevivência. Para a autora, há três visões que constituem a Etnomatemática, a saber: i) parte integradora da Etnociência, ii) parte integradora da História da Matemática e iii) parte integradora da Educação. Cabe, destacar, a visão que o autor se refere a matemática, pois baseasse “[...] como produto cultural, universal não linear”, e nessa aspiração do conceito Etnomatemática, vislumbra-se “[...] reconstruir a Matemática, buscando-a nos elementos culturais, de uma sociedade ou grupo étnico” (FERREIRA, 1991, 06).

Sob a concepção de Vergani (2007, p. 14), a Etnomatemática envolve múltiplas características, a saber:

Matemática → globalidade, uniformidade, generalização → **identidade** → linguagem teórica (independente da realidade contextual). **Etno** → regionalismo, diferenciação, especificidade → **alteridade** → linguagem concreta (dependente da realidade contextual)” (grifos no original).

Na visão dessa supramencionada estudiosa, diante das interações entre os membros de uma localidade/comunidade (**etno**), existem duas formas de comunicação, uma que é própria da comunidade, cujo entendimento é peculiar e característico aos seus membros (**alteridade**) e outra que pode ser traduzida (**identidade**) por meio racional das experiências e dos saberes matematizantes pertinentes a seu meio (**matemática**). Nesse sentido, a autora ainda complementa, afirmando que “A ‘matemática’ aponta para *a tendência unificante do mundo escolarizado*, enquanto que o ‘etno’ visa a *singularidade conjuntural do(s) mundo(s) a escolarizar*” (VERGANI, 2007, p. 14, grifo no original).

Além disso, Vergani (2007, p. 36) chama a atenção sobre o papel transformador globalizante no meio escolar que a Etnomatemática pressupõe assumir, baseado nos seguintes princípios:

Não dualidade (superação de disjunções redutoras); não separatividade (desenvolvimento do espírito de síntese); indissociabilidade espaço/energia; integração dos contrários (flexibilidade, aceitação de incerteza); integração do sujeito (participação do ser na sua inteireza); relativismo consciencial; associação do quantificável ao qualificável; reconhecimento dos valores éticos; equilíbrio das funções dos dois hemisférios cerebrais; criatividade como metodologias Leste-Oeste e Norte-Sul; procura de axiomática comum entre disciplinas.

Sob esses aspectos, destaca-se que a Etnomatemática em um processo heurístico traz consigo o conceito de transdisciplinaridade (VERGANI, 2007), que envolve de maneira holística o reconhecimento dos saberes-fazeres matematizantes vivenciais com sua “forma de

vida”, ocorrendo um “entrelaçamento entre cultura, visão de mundo e linguagem” (KNIJNIK *et al.*, 2019, p. 30), sobretudo, que tais fatores se correlacionem.

Noutro prisma, Knijnik *et al.* (2019) destacam a necessidade de repensar o modelo, quase que normatizado/formatado, que valoriza apenas o subconjunto de “conhecimentos acumulados pela humanidade” produzidos pelo Ocidente, sem considerar, por outro lado, o seu complementar que foi produzido ao longo do tempo e em outros espaços. Esses mesmos autores completam a sua argumentação afirmando que a

[...] Etnomatemática em movimento reafirmamos nossa herança, apresentando os sentidos que temos atribuído, na contemporaneidade, a esse campo do conhecimento, cientes da necessidade de pensá-lo em suas conexões com as novas configurações econômicas, sociais, culturais e políticas do mundo hoje. (KNIJNIK *et al.*, 2019, p. 14).

Knijnik (2002) aponta que a sociedade, por mais que produza, acumule e reconheça o conhecimento ao longo de sua história, tende a valorizar, quase que unicamente, o que é produzido nas classes dominantes, visto que “[...] há um especial interesse em dar visibilidade às histórias daqueles que têm sido sistematicamente marginalizados por não se constituírem nos setores hegemônicos da sociedade” (KNIJNIK, 2004, p. 22). No entanto, tal conjunto de conhecimento ainda significa uma parte do todo, ou seja, existe uma produção de saberes muito vasta que precisa ainda ser (re)conhecida, e que ainda se encontra oculta aos olhos da sociedade e silenciada no mundo escolar.

Por outro lado, Pimenta e Lima (2006) apontam a escola como um espaço de reprodução da ideologia dominante. É necessário que haja uma reflexão docente acompanhada de uma prática, portanto, uma *práxis*. Principalmente porque a prática docente fundamentada na perspectiva da *práxis* reduz a expansão da vertente de dissociação entre a teoria da prática, e as estabelece como inseparáveis. Esse olhar reflexivo para a própria prática evidencia aspectos que não estavam tão nítidos, inclusive, referentes aos alunos, como

[...] seus modos de agir e pensar, seus valores, seus compromissos, suas opções, seus desejos e vontade, seu conhecimento, seus esquemas teóricos de leitura do mundo, seus modos de ensinar, de se relacionar com os alunos, de planejar e desenvolver seus cursos, e se realiza nas práticas institucionais nas quais se encontram, sendo por estas determinados e nelas determinando. (PIMENTA; LIMA, 2006, p. 11-12).

Essa compreensão pode ser observada na dimensão política que a Etnomatemática se constitui, contribuindo para a resistência histórica à marginalização de grupos e para a diminuição das desigualdades sociais (KNIJNIJK *et al.*, 2019). A propósito, a BNCC (BRASIL,

2017) tece comentários sobre a necessidade de um currículo que contemple uma concepção abrangente e adequada a cada contexto escolar. Nesse sentido, Cortes, Orey e Rosa (2018, p. 42-43) endossam essa visão, ao afirmar que

[...] a matemática acadêmica (escolar) está impregnada de conceitos historicamente construídos, existindo, também, outras matemáticas que, muitas vezes, são desconsideradas e desconhecidas, como, por exemplo, o conhecimento matemático desenvolvido pelos indígenas, pelos membros comunidades quilombolas e pelos pedreiros, feirantes e agricultores.

Essa maneira de pensar e agir dentro da escola, descentraliza e ressignifica o entendimento que o conhecimento científico é a única forma de expressão que legitima o intelecto, e questiona o caráter hierárquico e de supremacia desse saber frente aos demais, ditos não científicos. Assim, segundo Knijnik (2002, p. 165),

Os modos de produzir conhecimento, compreender e dar significado às experiências da vida cotidiana de outros povos (como por exemplo, os não europeus, não brancos, não urbanos) são considerados como não ciência, como não conhecimento. Nessa operação etnocêntrica, tais saberes acabam sendo desvalorizados não porque sejam do ponto de vista epistemológico, inferiores, mas, antes de tudo, porque não se constituem na produção daqueles que na sociedade ocidental, são considerados como os que podem ser/devem ser/são capazes de produzir ciência.

Além disso, reconhecer e interagir com o conhecimento proveniente de grupos sociais diversos é, de certa forma, seguir uma formação transcultural e de cunho transdisciplinar (D'AMBROSIO, 2001). No sentido oposto, uma característica presente na Etnomatemática é o enfrentamento e questionamento — nas discussões políticas — da produção dos saberes praticados e desenvolvidos pela classe dominante no espaço escolar, como se esses saberes fossem os únicos; negligenciando, portanto, outras produções intelectuais. Nesse veio, Knijnik (2001) reforça a necessidade de se introduzir no currículo temáticas que englobam uma diversidade cultural, visto que essa tentativa de confluir aspectos culturais no espaço acadêmico/escolar, pode deflagrar uma conscientização ética, política e cidadã da sociedade. Diminuindo, assim, as diferentes formas de injustiças sociais que estão a nuz no âmbito escolar.

Nesse olhar, Knijnik *et al.* (2019) subdividem a questão em duas dimensões: o compartimento e a política dominante. O primeiro se refere à separação do conhecimento em “caixas do saber”, no formato de disciplinas. Esse aspecto organizacional provoca um distanciamento interacional entre os saberes disciplinados e os saberes informais e, sobretudo, a supremacia do primeiro sobre o segundo. Os autores ainda argumentam que:

[...] não há superconceitos que se pretendam universais e que possam servir como parâmetro para outros. [...] podemos pensar que, do ponto de vista epistemológico, não haveria uma única matemática – aquela nomeada por ‘a’ Matemática – que se ‘desdobraria’ em diferentes situações, mesmo que essa seja a Matemática legitimada em nossa sociedade como ciência. (KNIJNIK *et al.* 2019, p. 31).

Para melhor entender essa dimensão, os autores vinculam esse contexto com o surgimento da ciência moderna no período Iluminista, visto que, à época, houve uma dissipação dos saberes entre o “correto/digno” e o “errado/inadequado”, cenário que provocou “[...] processos de eliminação, normatização, classificação e centralização que passam a operar entre os saberes” (KNIJNIK *et al.*, 2019, p. 15).

Já a segunda dimensão, discute “à manobra, bastante sutil, que esconde e marginaliza determinados conteúdos, determinados saberes, interditando-os no currículo escolar”, ou seja, investiga os efeitos que a política do saber dominante resulta na sociedade, uma vez que marginaliza os demais (KNIJNIK *et al.*, 2019).

Assim, a “[...] expansão do ocidente marginalizou, desfigurou, esqueceu ou desprezou formas de conhecimento matemático válidos e socioculturalmente significativos” de outros grupos sociais (VERGANI, 2007, p. 39). Inclusive, seguindo esse raciocínio, Madruga e Biembengut (2016, p. 63) destacam ser necessário valorizar “[...] o estudo de ideias e práticas matemáticas da periferia, ainda, desconhecidas, não reconhecidas ou marginalizadas pelas correntes dominantes da prática matemática, da historiografia e da educação matemática”. Sob essa perspectiva, Vergani (2007, p. 25) acrescenta também o seguinte:

É certo que a Etnomatemática se debruça com respeito sobre as culturas tradicionais não-europeias, conferindo-lhes uma dignidade que nem sempre lhes é reconhecida. Mas está longe de poder ser identificada com ‘iletracia’, ou de ser defendida como a matemática dos ‘primitivos, dos ‘imigrantes’ ou dos ‘pobrezinhos do 3º mundo’ (grifos no original).

Portanto, sublinha-se que o programa é símbolo de resistência à cultura tradicional de supremacia de classes. Corroborando tal aspecto, Scanduzzi (2002, p. 1) acrescenta que a matemática escolarizada e branca voltada para os indígenas “carrega uma mensagem que vem de fora. Para aqueles mais sensibilizados com a história de seu povo, representa falar do conquistador, falar de algo que foi construído pelo dominador, que se serve desse instrumento para exercer seu domínio”. Reportando a Knijnik *et al.* (2019, p. 26), entendem-se que:

Para a Etnomatemática, a cultura passa a ser compreendida não como algo pronto, fixo e homogêneo, mas como uma produção, tensa e instável. As práticas matemáticas são entendidas não como um conjunto de conhecimentos que seria transmitido como

uma ‘bagagem’, mas que estão constantemente reatualizando-se e adquirindo novos significados, ou seja, são produtos e produtores da cultura (grifo no original).

Dessa forma, refuta-se a concepção que afirma que “[...] o conhecimento, a cultura e o currículo são neutros”, ao contrário, admitem uma construção dinâmica histórica e de interação com o mundo e suas variáveis” (KNIJNIK, 2001, p. 8). Dessa forma, a Etnomatemática constitui-se um marco teórico no campo da Educação Matemática que se molda numa atmosfera de enfrentamento, de resistência às relações de poder dominante e, conseqüentemente, simboliza e conota uma marca de luta pela igualdade, pelo reconhecimento e pela homogeneização de classes.

Se “a Matemática Acadêmica teria se imposto como parâmetro, como régua, capaz de medir e classificar qualquer outra Matemática como mais ou menos avançada em função de sua maior ou menor semelhança com aquela que aprendemos nas instituições acadêmicas” (KNIJNIK *et al.*, 2019, p. 24), a Etnomatemática não apresenta apenas os aspectos dos conceitos matemáticos, visto que contribui também para o indivíduo reconhecer-se como parte do todo e interagir com o meio de forma participativa, enfrentando e resistindo às amarras sociais do conhecimento dominante, reconhecendo e valorizando outras formas de produção intelectual e simbólica/representativa de aspectos inerentes à matemática. Quanto a esse aspecto, Rosa e Orey (2003, p. 1) afirmam o seguinte:

[...] a Etnomatemática está atenta aos fatos e as práticas marginalizadas, principalmente as práticas do homem comum, das comunidades, dos rejeitados, das minorias, e dos povos que foram vencidos no processo de colonização. Este programa também faz parte de um sistema de pensamento matemático sofisticado que não visa somente ao desenvolvimento das habilidades matemáticas, mas, sim, ao entendimento do "como fazer" matemática.

É bem verdade, nessa ótica, que no âmbito escolar o programa Etnomatemática torna-se um marco de resistência, em razão de questionar o currículo da matemática que privilegia uma racionalidade unilateral e ocidental. Em outras palavras, enfrenta a imposição de uma perspectiva que desabona qualquer forma de produzir matemática que não convirja para esse prisma. Indubitavelmente, “[...] a Etnomatemática dá visibilidade a outros modos de matematizar que não são hegemônicos, o que acarreta uma crítica ao lugar ocupado pela ciência, em especial pela Matemática, no projeto da Modernidade” (ROSA; OREY, 2003, p. 22).

Nessa perspectiva, D’Ambrosio (2001) sustenta que o enaltecimento dessa produção intelectual matemática eurocêntrica remonta, no Brasil, ao período colonial, sobretudo, por não reconhecerem no Novo Mundo um modo de pensar similar, tampouco superior a eles.

Endossando esse mesmo sentido, Gerdes (2012, p. 47) aponta que “no ensino colonial apresentava-se a matemática em geral como algo ‘ocidental’ ou ‘europeu’, como uma criação exclusiva da ‘raça branca’”. Embora o conhecimento de mundo seja híbrido, a persistência de um modelo de ensino de matemática enraizado nos moldes tradicionais vem provocando ao longo do tempo um sentimento negativo projetado sobre a matemática, culminando em expressões como “a matemática é difícil”, “a matemática é para poucos”, “não consigo aprender matemática”, entre outras.

Salienta-se, inclusive, que o currículo e as formas de avaliações que valorizam apenas a matemática escolarizada, baseada em pressupostos unilaterais ligados ao “progresso”, despreza e deslegitima outros saberes, entendidos como não científicos. Contexto que provoca uma seletividade/competividade injusta que resulta numa “marginalização socioprofissional” (VERGANI, 2007, p. 23). Knijnik *et al.* (2019, p. 25) salientam que a Etnomatemática tende a encontrar na prática social outras racionalidades que não são discutidas na escola, ambiente no qual concentra seu interesse de estudo: a busca por racionalidades que não convergem para a utilizada na Matemática Escolar enraizada por longas décadas.

[...] o campo etnomatemático nos arremessou para além das fronteiras fortemente demarcadas da escola. Mas seu interesse, ao examinar as outras Etnomatemáticas que não a Etnomatemática Escolar. No entanto, essa matemática Escolar não é entendida como um mero conjunto de conteúdos e métodos a serem transmitidos aos estudantes de modo a oportunizar o desenvolvimento de seu raciocínio lógico.

Essa dizimação provocada há décadas distancia o aprendizado da matemática pelos estudantes, que estão cada vez mais cansados, exaustos e desmotivados, causando, por consequência, “[...] frustrações, bloqueios, perda da autoestima, enfraquecimento do espírito crítico e criativo, submissões resignadas a uma ordem brutalmente alheia ao bem estar vital/pessoa...” (VERGANI, 2007, p. 23). Acrescenta-se a esse fato, o esquecimento ou a inobservância dos fatores que compõem a realidade do aluno, desprezando, portanto, a concepção orgânica dos saberes.

Exige-se, por outro lado, no mundo contemporâneo, uma educação que não apenas busque novos referenciais e metodologias de ensino, mas, especialmente, uma transformação em seu âmbito quanto à posição do estudante no processo de ensino e de aprendizagem, que o integre no processo, bem como, insira no currículo sua realidade sociocultural e econômica, para que, assim, haja um sentido e significado nos objetos de conhecimento estudados.

Sob esse ângulo, utilizar-se da Etnomatemática no processo educativo é, de certa forma, fomentar aspectos que fortaleçam a identidade do aluno, por meio de, segundo Vergani (2007, p. 25), “uma metodologia culturalmente dinâmica; um enraizamento na “realidade real”; uma observação vivificante das práticas comportamentais; uma ação autenticamente sócio-significativa”. Não desprezando o conhecimento construído em outros âmagos fora dos limites geográficos do ocidente. Inclusive, o conhecimento ocidental é visto como hegemônica, cuja supremacia em relação às demais é quase que universal (VERGANI, 2007). A perspectiva teórica aqui discutida incide na pluralidade de ideias e na desconstrução unitária do saber; para além disso, a Etnomatemática “[...] luta contra a unidimensionalidade da educação” (VERGANI, 2007, p. 16). Essa postura conceitual tende a provocar uma emancipação da cultura dominante, sobretudo, valorizando as demais.

A produção matemática da classe dominada e de grupos culturais diversos não é entendida como ciência, razão pela qual esses saberes não recebem o devido valor, ou seja, são inferiorizados em relação àqueles que fazem “ciência” (SCANDIUZZI, 2002). À vista disso, a Etnomatemática é um símbolo de resistência e de enfrentamento no que diz respeito às classes/grupos sociais que são excludentes perante uma sociedade que enaltece e tem como referência quase que única o conhecimento ocidental (D’AMBROSIO, 2001).

Knijnik (2019) destaca que o conhecimento construído externamente à política geral da verdade (uma associação ao discurso da Matemática Acadêmica) é entendido como sendo “não matemática”, visto que nesse âmbito de ensino e de aprendizagem utilizam-se técnicas/regras operacionais abstratas para se gerar conhecimento específico, puramente matemático. Assim, qualquer outro saber externo a esse ou diferente desse é excluído ou ignorado. Referindo-se ao conhecimento matemático eurocêntrico, embasado no formalismo e na abstração, Knijnik *et al.* (2019, p. 16) consideram o seguinte:

Se o projeto moderno sustentava-se na crença de que pela razão (única, universal e a priori) seria possível dominar a natureza e conduzir os homens por um caminho de verdade e progresso, já no século XIX as bases de tal projeto são postas ‘sob suspeição’, acarretando a busca por outros modelos de racionalidade. Assim, a ideia de uma racionalidade científica universal, baseada em fundamentos últimos e verdadeiros, passou a ser rechaçada (grifo no original).

Existe uma matemática sendo praticada no cotidiano em diversas comunidades que estão sendo negadas historicamente pelo currículo escolar, e um dos caminhos que reparação sociopolítico a esse tocante, se dá por meio da Etnomatemática. Uma vez que o programa Etnomatemática tem como escopo investigar e entender como um dado grupo social concebe,

constrói, mobiliza e difunde seus saberes-fazeres matemáticos, a fim de que esse produto social seja fonte de reconhecimento, valorização e legitimação de seu povo. Nessa mesma dimensão, D'Ambrosio (2001, p. 9) afirma que

[...] a matemática praticada por grupos culturais, tais como comunidades urbanas e rurais, grupos de trabalhadores, classes profissionais, crianças de uma certa faixa etária, sociedades indígenas, e tantos outros grupos que se identificam por objetivos e tradições comuns aos grupos.

A Etnomatemática propõe-se não somente a estudar a matemática, mas, sobretudo, conhecer as outras formas de se fazer matemática por meio dos conhecimentos orgânicos que são produzidos em diferentes grupos sociais, em geral historicamente ignorados (VERGANI, 2007). Fato que traz à reflexão que não há uma única forma de se conceber a matemática, e adotar essa linha de raciocínio, é de certo modo, problematizar/questionar ou colocar sob suspeição a ideologia pragmática da matemática unilateral, a existência de um saber matemático único, cujos significados são fixos ou pertencentes a um cientificismo (KNIJNIK, 2019). Assim, para Madruga e Biembengut (2016, p. 68),

Estudar a cultura matemática de diferentes grupos sociais e defender para que esta cultura seja aceita e valorizada, evidenciando seu caráter cultural da matemática, pode propiciar uma dimensão pedagógica que não ignora ou despreza as práticas matemáticas consolidadas.

E, nesse direcionamento, D'Ambrosio (2001, p. 42) salienta que:

A estratégia mais promissora para a educação, nas sociedades que estão em transição da subordinação para a autonomia, é reestruturar a dignidade de seus indivíduos, reconhecendo e respeitando suas raízes. Reconhecer e respeitar as raízes de um indivíduo não significa ignorar e rejeitar as raízes do outro, mas, num processo de síntese, reforçar suas próprias raízes.

O processo de catequização dos povos aqui encontrados, por exemplo, foi na prática uma tentativa de justaposição de ideias, tradições, costumes, fazeres, enfim, para uma condição de opressão e negação da cultura vigente (nesse processo, inclui-se a forma de pensar conhecimentos matemáticos). Desse modo, foi imposto um novo olhar sobre a produção e o modo de fazer matemática, suprimindo, em contrapartida, sua cultura. Corroborando tal perspectiva, Vergani (2007, p. 11) acrescenta que “esse enfoque elitista apoia-se na tradicional sobrevalorização social da matemática, encarada como critério fundamental de sucesso/competência”.

No programa de pesquisa Etnomatemática, visa-se, sobretudo, a resgatar um viés identitário, a promover uma valorização de representatividade cultural, a reparar um caminho histórico de supremacia de classe, entre outros aspectos. Há uma dinâmica de dialogicidade⁹ entre as atividades extraescolares com o currículo, significando, assim, além de uma aproximação entre os saberes, a valorização e dignificação de seu fazer, eliminando hierarquizações descabidas do conhecimento.

Em especial, há a necessidade de reconhecer que há outras formas de construir conceitos matemáticos que não apenas a matemática do opressor/dominante, tida como “superior” às demais formas de saber e fazer matemática. À vista disso, D’Ambrosio (2002) reitera que o programa Etnomatemática não engloba implicações pedagógicas, mas que seu arcabouço filosófico está fundamentado sob uma base política e social. A utilização da Etnomatemática assume uma postura de emancipação social, de conscientização civilizatória, de valorização cultural e reconhecimento identitário:

A matemática, como uma forma de conhecimento, tem tudo a ver com ética e, conseqüentemente, com paz. A busca de novas direções para o desenvolvimento da matemática deve ser incorporada ao fazer matemático. Devidamente revitalizada, a matemática, como é hoje praticada no ambiente acadêmico e organizações de pesquisa, continuará sendo o mais importante instrumento intelectual para explicar, entender e inovar, auxiliando principalmente na solução de problemas maiores que estão afetando a humanidade. (D’AMBROSIO, 2001, p. 71).

Explorar a Etnomatemática como perspectiva para o processo de ensino e de aprendizagem é, por certo, contribuir diretamente no enfrentamento ao cenário desmotivador que os discentes enfrentam nas aulas, como também colaborar para a formação cidadã do estudante. Porém, utilizar o programa é comprometer-se em mergulhar em um esforço que exigirá do professor o desafio permanente da busca de atividades matemáticas presentes em seu meio, produzidas pelos seus próprios alunos.

A Etnomatemática não é um método de ensino, nem uma metodologia, mas um programa de pesquisa que vislumbra observar, investigar e compreender a matematização desenvolvida por um grupo social/cultural. Aspectos esses que colocam a Etnomatemática como um importante instrumento político na/para dimensão escolar. Possuindo como vetor direcional o intuito de não somente explorar os elementos matemáticos presentes em situações

⁹ Freire (1996).

do cotidiano de tais grupos, mas imbuído de historicidade respeitar, valorizar e legitimar isometricamente os fazeres, costumes, tradições, crenças, isso é, a cultura dessa comunidade.

De acordo com Vergani (2007, p. 13), para adotar a Etnomatemática como perspectiva para o ensino é preciso ter a consciência de que “a produção/difusão de conhecimentos é um processo que envolve a transformação dos mesmos, apela para a liberdade solidária, criativa e crítica que torna o indivíduo um interveniente socialmente ativo no domínio da construção evolutiva dos saberes”.

A formação crítico/reflexiva/participativa do estudante, socialmente construída, requer do professor outra postura: a de utilizar a ferramenta da matemática para construir a educação por meio de contextos locais que estejam presentes no cotidiano do aluno. Cabe, então, ao professor, ser o gerenciador, facilitador do processo de ensino e de aprendizagem, pondo na pauta educativa (currículo) os conhecimentos locais provenientes dos alunos para o conhecimento científico/escolar.

Esse elo entre os saberes locais e os globais, adotado numa prática pedagógica, pode permitir ao educando a percepção crítica do contexto sociocultural em que está inserido e a aproximação de um conhecimento que possua um sentido para o mesmo, seja nos aspectos sociais, políticos, históricos ou culturais. Diante dessa postura, a ação pedagógica¹⁰ do professor de matemática deve se pautar no diálogo com a sociedade, ultrapassando os limites da sua estrutura física/geográfica, pois a escola não é uma caixa fechada em si mesma, mas sim, um produto social, que deve considerar e interagir com os meios que a cercam (PIMENTA; LIMA, 2006).

Espera-se, portanto, que a educação, paralelamente a essas mudanças sociais, não somente acompanhe, mas que construa um ambiente em que os saberes cotidianos possam dialogar com os saberes escolares, visando a problematização/sistematização, numa via de mão dupla. Enfim, adotar a Etnomatemática no âmbito escolar é romper com o currículo engessado, como uma lista de disciplinas, para propor a valorização e relação dos saberes-fazeres matemáticos dos contextos culturais diversos com os saberes escolares.

Decerto, objetiva-se com esse programa identificar, explorar, analisar e compreender as diferentes formas nas quais que se desenvolvem as atividades matemáticas em um grupo social, ou seja, como estes respondem na prática às situações-problema que surgem de seu cotidiano e

¹⁰ Pimenta e Lima (2006, p. 12) referem-se às “[...] atividades que os professores realizam no coletivo escolar, supondo o desenvolvimento de certas atividades materiais, orientadas e estruturadas”.

que estão associadas com a esfera social, política, cultural, econômica e ambiental (D'AMBROSIO, 2002). Por outro lado, referente ao uso da Etnomatemática, destaca-se que:

Essas tentativas continuam a entrar em conflito com a rigidez dos programas impostos, quer a nível da massa dos conteúdos a 'dar', quer a nível dos ritmos standardizados a que obriga. O 'trabalho de projetos', por exemplo, traduz uma nova atenção relacional e interativa do domínio da ação/criação desenvolvível em uma aula de matemática. Exigindo um emprego considerável de tempo, implica a flexibilização do cumprimento dos programas e das cargas horárias que lhe são atribuídas, o que provoca por vezes, aos docentes que organizam ações deste tipo, o desconforto de se sentirem 'em falta'. (VERGANI, 2007, p. 26-27, grifos no original).

Em face das considerações supracitadas, a Etnomatemática surgiu como alternativa de auxílio ao professor no ensino de matemática, visto que o processo conduz o reconhecimento de que não existe uma forma única de produzir conhecimentos matemáticos; ao contrário, existem diversas formas de atividades matemáticas presentes no desenvolvimento sociocultural de diferentes grupos sociais, e não somente àquelas ditas ocidentais. Nessa perspectiva, Rosa e Orey (2003, p. 10) argumentam que se deve

[...] olhar para os acontecimentos da vida diária com olhos antropológicos e matemáticos, numa perspectiva etnomatemática, para que se possa situar a capacidade de analisar, refletir e julgar dentro dos contextos histórico, social, político e econômico num mundo complexamente globalizado.

Esses saberes precisam estar integrados ao sistema educativo, de maneira que proporcionem uma valorização recíproca, sem, no entanto, haver uma prevalência de um saber sobre o outro. Nesse prisma, questiona-se a hierarquia estabelecida entre os saberes na escola, que ainda carrega um lastro do modelo hegemônico, que privilegia um determinado conhecimento em detrimento de outros. Assim, espera-se que a escola proporcione uma educação ativa, sólida, transformadora e, sobretudo, cidadã e humanística, não isolada da sociedade em que está inserida, que, inclusive, requer um diálogo permanente.

Na próxima seção, serão discutidos os entrelaçamentos entre as tendências até então estudadas, de cuja aproximação surgiu uma nova concepção, denominada Etnomodelagem (ROSA; OREY, 2003).

2.4 ETNOMODELAGEM

A atual conjuntura de mundo globalizado tem exigido do cidadão uma interatividade com os mecanismos que compõem o sistema, sobretudo, de maneira consciente e crítica. Dessa forma, deve-se

Considerar que o professor de matemática precisará dar conta de uma nova forma de racionalizar advinda das questões que se fizeram notar na virada do século XIX para o século XX, bem como das contradições econômicas, sociais e culturais que se fizeram na virada do século XX para o Século XXI. (CALDEIRA, 2009, p. 2).

Essa leitura de mundo requer, além da utilização do conhecimento matemático, o reconhecimento de outras formas de se produzir matemática, a não ser aquelas estudadas no âmbito escolar. Visto que, os membros de diversos grupos sociais praticam atividades locais diariamente que estão carregados de significados matemáticos, tendo influência ou não, do conhecimento global. Esse reconhecimento e interação entre os saberes locais e globais proporciona o desenvolvimento de uma globalização localizada (ROSA; OREY, 2017). Aliam-se a isso, duas competências específicas de matemática da BNCC (BRASIL, 2017, p. 265), ao se considerar que se deve:

Reconhecer que a Matemática é uma ciência humana, fruto das necessidades e preocupações de diferentes culturas, em diferentes momentos históricos, e é uma ciência viva, que contribui para solucionar problemas científicos e tecnológicos e para alicerçar descobertas e construções, inclusive com impactos no mundo do trabalho.

Desenvolver e/ou discutir projetos que abordem, sobretudo, questões de urgência social, com base em princípios éticos, democráticos, sustentáveis e solidários, valorizando a diversidade de opiniões de indivíduos e de grupos sociais, sem preconceitos de qualquer natureza.

O sentido de *global* aqui entendido está para além de um contexto de lugar; refere-se a um conjunto de partes, que em conexão, representam o todo. Sendo assim, concorda-se com Morin (2000, p. 37) quanto ao seguinte entendimento:

O global é mais que o contexto, é o conjunto das diversas partes ligadas a ele de modo inter-retroativo ou organizacional. Dessa maneira, uma sociedade é mais que um contexto: é o todo organizador de que fazemos parte. O planeta Terra é mais do que um contexto: é o todo ao mesmo tempo organizador e desorganizador de que fazemos parte. O todo tem qualidades ou propriedades que não são encontradas nas partes, se estas estiverem isoladas umas das outras, e certas qualidades ou propriedades das partes podem ser inibidas pelas restrições provenientes do todo.

Ainda sobre os efeitos da globalização, Rosa e Orey (2017, p. 8) afirmam que:

A globalização reforça a abordagem utilitarista da matemática escolar predominante nas escolas. Essa abordagem propiciou a transmissão de ideologias matemáticas

difusas, bem como a noção de que a matemática escolar é uma força cultural homogeneizadora, um filtro para a manutenção do status e um instrumento de poder.

É fundamental, sob esse olhar, que o cidadão analise e interprete os dados disponíveis, levando em consideração “[...] a alteridade específica da sua linguagem matematizante, quando se encontra imerso em um meio sociocultural que lida de modo diferente com o pensamento e a prática racionalizantes” (VERGANI, 2007, p. 24). Esses saberes matematizantes (Etnomatemáticas) podem ser extraídos de forma descritiva e até formal (academicista), por meio de um método científico (Modelagem Matemática), o que pode contribuir para o *etnomodelador*, constituído pelos membros externos pesquisador/investigador/professor/aluno na leitura e interpretação dos diversos contextos sociais, principalmente, aqueles marginalizados que compõem o mundo. Nesse âmbito relacional, Rosa e Orey (2017, p. 3-4) destacam que:

[...] o Programa Etnomatemática propicia o fortalecimento das raízes culturais presentes nestes grupos enquanto as técnicas da modelagem matemática proporcionam a contextualização da Matemática acadêmica, fornecendo condições de igualdade para que os indivíduos possam atuar no mundo globalizado.

Faz-se necessário que a escola (re)estruture o seu currículo, de modo que leve em consideração os saberes que são produzidos em setores da sociedade que estão marginalizadas e ocultos sob seu olhar. É necessário dar visibilidade e voz a tais produções, pois, caso contrário, a escola acaba sendo um espaço de cumplicidade a essas exclusões/injustiças sociais. O compromisso social e político cunhado em sua base deve fazer da escola um ambiente autocrítico, para que, assim, reflexões sobre seu currículo aconteçam. Afinal, os resquícios da educação jesuíta ainda existem, uma herança colonial que privilegia determinados saberes frente aos saberes dos povos e comunidades tradicionais: os povos indígenas, os ciganos, os quilombolas, as comunidades tradicionais de matriz africana ou de terreiro, os extrativistas, os ribeirinhos, os caboclos, os pescadores artesanais, entre outros. Vale lembrar que

[...] a maioria das tradições ‘matemáticas’ que sobreviveram à colonização e das atividades ‘matemáticas’ na vida diária do povo moçambicano não é explicitamente matemática, isto é, a matemática está ‘escondida’, o primeiro objectivo do Projeto de Investigação Etnomatemática consiste em ‘descobrir’ esta matemática ‘escondida’. (GERDES, 2012, p. 18, grifos no original).

As discussões acerca desses paradigmas contra-hegemônicos, portanto, decoloniais, devem permear o currículo escolar, buscando um equilíbrio entre os extremos, evitando-se polarizações que promovem exclusões. Assim, busca-se uma prática pedagógica que propicie

ao discente um debate da cultura viva, intrínseca às suas comunidades. Ambiente que, por sinal, produz um conhecimento matemático particular e que precisa ser reconhecido no âmbito escolar. Essa linha de raciocínio ressoa no modo com que Macedo (2007, p. 30) reflete sobre a questão, ao pontuar que a construção do currículo deve estar indexada “[...] à história desses povos, suas culturas, contextos e demandas, dentro de uma realidade social e globalizada”. Em especial, que essa interação seja transladada ao âmbito escolar, com o intuito de “[...] facilitar o ensino e a aprendizagem desse campo do conhecimento” (MACEDO, 2007, p. 142). Cabendo reconhecer também que

[...] os conhecimentos matemáticos, tanto aqueles adotados pela cultura escolar, quanto aqueles convencionados e padronizados pelas diferentes culturas, e os valores associados a eles, não possuem autonomia própria, dependem de que alguém os produza e reproduza sob o ponto de vista de cada cultura, portanto são históricos e sociais, atribuindo a eles, em cada cultura, um significado simbólico. (CALDEIRA, 2009, p. 7).

Sendo assim, não se deve conceber a matemática como exclusivamente europeia (academicista), pois esta está ancorada numa perspectiva de supremacia às demais, ratificada pelo prisma da ciência ocidental (ROSA; OREY, 2003). Essa concepção é endossada pelas palavras de Carvalho (2011, p. 15), quando escreve que “A consequência dessa visão em sala de aula é a imposição autoritária do conhecimento matemático por um professor que, supõe-se, domina e o transmite a um aluno passivo, que deve se moldar, à autoridade da “perfeição científica”. Nesse sentido, Fiorentini (1995, p. 32) afirma que

[...] a Matemática é também um conhecimento historicamente em construção que vem sendo produzido nas e pelas relações sociais. E, como tal, tem seu pensamento e sua linguagem. Ocorre, entretanto, que essa linguagem, com o passar dos anos foi se tornando formal, precisa e rigorosa, distanciando-se daqueles conteúdos, dos quais se originou, ocultando, assim, os processos que levaram a Matemática a tal nível de abstração e formalização. O acesso a esse saber matemático altamente sistematizado e formalizado tornou-se muito difícil e passou a ser privilégio de poucos.

Sob essa prerrogativa, Rosa e Orey (2012) argumentam que se deve integrar no currículo escolar de matemática habilidades que promovam uma aprendizagem que leve em consideração as influências das produções culturais, o que estabelece a conexão com outras formas de pensar, comunicar e transmitir a matemática. Isto é, descubram-se diferentes formas matematizantes que estão ocultas sobre os olhares das escolas.

Buscar alinhar as influências culturais, onde se reconhece o desenvolvimento das práticas matematizantes, com a dimensão academicista é de certo modo, aproximar duas

dimensões teóricas: a Etnomatemática e a Modelagem Matemática. Essa aproximação teórica pode se consolidar como uma metodologia que represente a ligação entre os artefatos culturais que são utilizados na realidade dos membros de grupos sociais específicos, gerando assim, uma conexão entre os saberes locais e o mundo acadêmico/escolar (saberes globais), sem haver, no entanto, sobreposição de um saber sobre o outro.

Isto é, é preciso reconhecer que um saber não é nem melhor nem pior, nem superior nem inferior ao outro; trata-se, apenas, de diferentes saberes que se concebem de modos distintos, mas que se relacionam mutuamente. Nesse sentido, de acordo com Madruga e Biembengut (2016, p. 31), tais perspectivas podem oportunizar ao aprendiz “[...] melhor apreensão dos conceitos matemáticos ante a aplicabilidade; integração da matemática às demais áreas do conhecimento; estímulo ao senso criativo na formulação e resolução das competências das culturas sociais; e realização de pesquisa”.

Porém, Scanduzzi (2002) defende que as respectivas tendências possuem características, quando comparadas, distintas, principalmente, em suas vias práticas. Argumenta esse estudioso que um modelador matemático identifica uma situação problema, em seguida, aproxima-se dos elementos que compõem o fenômeno estudado e, por fim, mobiliza mecanismos para a sua resolução. Por sua vez, um pesquisador da Etnomatemática busca explorar e valorizar as formas distintas de produzir conhecimento matemático em localidades socioculturais diversas. Caracterizam-se, desse modo, como duas concepções teórico-práticas divergentes, não havendo, assim, proximidades entre elas (SCANDIUZZI, 2002).

Além disso, o modelador matemático reforça a matemática ocidental (do dominador), pois utiliza como caminho para validar sua premissa e resolver determinado problema a matemática escolar formal (SCANDIUZZI, 2002; BAZANEZI, 2010), ao passo que o pesquisador da Etnomatemática, embora esteja apoiado no conhecimento escolar (formal), “[...] deve desfazer-se desse conhecimento neste momento da pesquisa, à medida do possível, para poder melhor enxergar aquele que é diferente, pois pertence a outro grupo social” (SCANDIUZZI, 2002, p. 3). Em síntese, para o autor:

Em outras palavras, enquanto o pesquisador da Modelagem Matemática tenta entender a realidade para pensar em um modelo de resolução do problema que o sistema escolar valida, o pesquisador em Etnomatemática, por sua vez, validará o modelo que determinado segmento constrói para a resolução do problema que aparece, procurando entender o modelo apresentado. (SCANDIUZZI, 2002, p. 3).

Razões pelas quais, de acordo com Scandiuzzi (2002), as duas concepções teóricas da Educação Matemática percorrem sentidos diferentes, por mais que haja intersecções entre elas. Todavia, Biembengut (2000), defende que existem pontos confluentes entre a Etnomatemática e a Modelagem Matemática. Posto que o indivíduo busca um modelo que se encaixe na solução de situações de sua realidade que está diretamente associada ao seu contexto sociocultural. Inclusive, caso implementadas de maneira simultânea, podem proporcionar ao discente uma

[...] melhor apreensão dos conceitos matemáticos frente à aplicabilidade; integração da matemática com outras áreas do conhecimento; estímulo à criatividade na formulação e resolução de problemas; discernimento de valores e concepções dos antepassados; valorização das competências das culturas sociais; realização de pesquisa científica. (BIEMBENGUT, 2000, p. 14).

Sob outro ponto de vista, Rosa e Orey (2003; 2012; 2015; 2017; 2020) sustentam a viabilidade harmônica entre ambos, visto que a MM se apresenta como método aplicável ao ensino que subsidiaria o Programa da Etnomatemática. Segundo os autores, a Etnomatemática serve-se da modelagem para construir vínculos entre a estrutura sociocultural local (saberes/fazer locais) e os conceitos e objetos matemáticos contidos nesse âmbito. Afinal, pautado em Vergani (2007, p. 39), é possível sustentar que:

Os saberes locais fazem parte da história, tanto da de ontem, quanto da de hoje. Se os antropólogos se mostram sensíveis a estes códigos/normas/valores grupais, os matemáticos têm-se mantido imperáveis à análise da institucionalização dos mesmos. Este alheamento é, em matéria de educação, tanto mais grave quanto a matemática se encontra hoje inegavelmente ligada à técnica e a técnica é a chave dos mais atuais rumos do desenvolvimento.

Rosa e Orey (2003; 2012; 2017) defendem a concepção de singularidade entre a MM e a Etnomatemática, de tal forma que, utilizadas concomitantemente, resultam em um novo conceito, a Etnomodelagem. Assim, “a aplicação da etnomatemática em conjunto com as ferramentas da modelagem fornece por meio da etnomodelagem uma visão holística do conhecimento matemático desenvolvido pelos membros de grupos culturais distintos” (ROSA; OREY, 2014, p. 132).

As atividades, em especiais matemáticas, são produzidas, desenvolvidas e difundidas por meio da linguagem formal e não formal por gerações e gerações. Dessa forma, cabe ao pesquisador etnomatemático buscar entender as características das experiências diárias de um determinado grupo social (manifestadas nas variadas ações do homem na resolução de situações do dia a dia) sem interferi-las e/ou modificá-las.

Por outro lado, “[...] alguns pesquisadores, investigadores e educadores privilegiam uma abordagem em detrimento da outra, muitos desses profissionais ainda trabalham com a tensão existente entre esses dois extremos” (ROSA; OREY, 2020, p. 9). E, nesse sentido, os autores enfatizam a importância de não haver uma supremacia acerca do conhecimento desenvolvido e instituído pela academia sobre “as ideias, noções, procedimentos e práticas matemáticas desenvolvidas pelos membros de outros grupos culturais” (ROSA; OREY, 2014, p. 141) e vice-versa.

Ao contrário, deve-se reconhecer a coexistência de ambos, de tal maneira que sejam valorizados e validados, uma vez que tais conhecimentos são influenciados mutuamente, uma vez que cada ação carrega em si diferentes significados que possuem influência do meio, “[...] da mesma forma que tal ação também exerce uma influência neste contexto” (BIEMBENGUT, 2000, p. 13).

Além disso, mediante a um problema contido em um fenômeno sociocultural, existem lógicas resolutivas (formais e informais) que se apresentam diferentes, mas que se constituem como adequadas à questão. Mesmo que haja perspectivas divergentes, segundo os autores, “é importante o reconhecimento do diálogo como uma convivência entre noções antagônicas, pois os pensamentos contrários são complementares” (ROSA; OREY, 2014, p. 141). Proceder dessa forma é se aproximar ao conceito prático da Etnomodelagem.

Os autores destacam ainda que os saberes compartilhados são valorizados entre os próprios indivíduos do mesmo grupo social, visto que eles comprovam e validam esses saberes de maneira consensual. Dessa forma, há um reconhecimento das contribuições dos saberes locais para o progresso e evolução do saber matemático que lhes é próprio, uma vez que desenvolve um lastro sociocultural de comunicação que os membros dessas comunidades podem estabelecer com o mundo à sua volta (ROSA; OREY, 2017).

Lógica que se coaduna à concepção apresentada/refletida no DCRB (BAHIA, 2019, p. 35), ao endossar o compromisso político-social-ético da escola em promover um espaço que dê visibilidade/voz aos grupos oprimidos, por meio da

[...] valorização da diversidade de saberes e vivências culturais que tratam do mundo do trabalho, a partir das escolhas, fruto dos seus projetos de vida; cuidado de si mesmo, dos outros e do planeta; autoconhecimento e cuidado com a saúde física e emocional; exercício de empatia, diálogo, resolução de conflitos e cooperação; ação pessoal e coletiva com autonomia, responsabilidade, flexibilidade, resiliência e determinação, tudo isso numa perspectiva inclusiva, que envolve as relações étnico-raciais, de gênero, regional, linguística e religiosa, contemplando as dimensões da integralidade e da identidade/diferença, que se referem ao pertencimento e

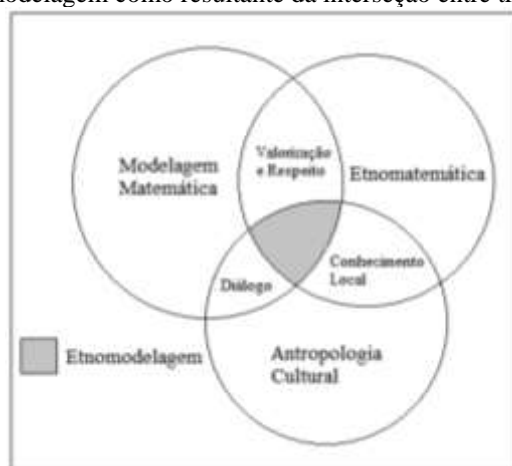
empoderamento das singularidades humanas e inovação, as quais envolvem tanto o contexto do mundo digital quanto pessoal, o saber olhar para si e para o desenvolvimento das competências socioemocionais.

Em síntese, Rosa e Orey (2003) apontam que o saber local (identificado a partir das práticas diárias) de membros de grupos sociais pode ser traduzido em uma linguagem matemática, por intermédio de uma abordagem metodológica alternativa, intitulada Etnomodelagem. Assim, esse procedimento transitório “implica em um desempenho holístico que incorpora a globalização e a localização, expandindo o fluxo intracultural, que busca a valorização e o respeito do conhecimento matemático desenvolvido pelos membros de grupos culturais distintos” (ROSA; OREY, 2017, p. 8).

Para os autores, as descrições das atividades matematizantes presentes no cotidiano por meio da Etnomatemática, com suporte da Matemática acadêmica, sugere um ambiente exploratório para a elaboração sequencial — sob a luz da Modelagem Matemática — de intervenções pedagógicas voltadas para o ensino e a aprendizagem de Matemática uma vez que a condução da Etnomatemática “[...] não se preocupa somente com a resolução de problemas ou procura o entendimento de como os indivíduos utilizam sistemas matemáticos alternativos para solucionar os problemas do dia a dia, mas, sobretudo, busca entender o que é a matemática” (ROSA; OREY, 2003, p. 2). Dessa forma as pessoas compreenderão melhor as práticas.

Para além dessa perspectiva, Rosa e Orey (2017) afirmam que o resultante da junção desses conceitos teóricos é também um produto de intersecção com a Antropologia cultural, de acordo com a Figura 2.

Figura 2 – Etnomodelagem como resultante da intersecção entre três campos do saber



Fonte: Rosa e Orey (2017, p. 36).

Nesse processo interativo entre esses campos de conhecimento, produzem-se saberes de cunho matemático que estão presentes nas tradições tácitas¹¹ de determinados grupos que devem ser respeitadas e valorizadas de forma congruente aos saberes já constituídos pela academia. Encorpando essa ideia, os autores enfatizam que os

[...] investigadores e educadores podem se deparar com um conjunto de características relacionadas com as ideias, os procedimentos e as práticas matemáticas que são distintas daquelas frequentemente estudadas na Academia. Esse conjunto de características pode ser traduzido academicamente por meio de um processo denominado etnomodelagem. (ROSA; OREY, 2014, p. 134).

Sob esses aspectos, os autores destacam que a Etnomodelagem objetiva analisar e traduzir os fenômenos realizados nas relações dos grupos culturais locais em uma linguagem matemática, utilizando-se, para tanto, do conhecimento formal da mesma. Em outras palavras, a Etnomodelagem tem como enfoque os processos e o desenvolvimento de práticas que resultam em saberes matemáticos locais (ROSA; OREY, 2012).

Esse construto teórico, portanto, permite aos seus utilizadores (pesquisadores e educadores) uma avaliação, análise e interpretação de mundo por meio do saber matemático de um grupo social originados das práticas diárias. Ou seja, por meio de *etnomodelos*, que representam “[...] unidades de informação que compõem a representação dos sistemas retirados da realidade desses membros para representar os fenômenos cotidianos que traduzem as práticas matemáticas culturais locais” (ROSA; OREY, 2020, p. 5). Segundo os autores,

[...] no processo de tradução de sistemas desenvolvidos localmente para a Matemática escolar, a elaboração de etnomodelos ocorre a partir das ferramentas culturalmente mediadas que funcionam como uma ponte para explicar academicamente essas práticas para aprimorar as resoluções impostas do dia a dia ligados a fatores naturais e sociais. (ROSA; OREY, 2014, p. 143).

Assim, de acordo com a perspectiva dos autores, os indivíduos de um mesmo grupo social constroem saberes matematizantes em suas atividades laborais no cotidiano. Noutras palavras, elaboram *etnomodelos* para sistematizar a produção matemática resultante das situações-problemas que lhes são exigidos diariamente. Nessa direção, a Etnomodelagem tem como princípio fundante, também, a facilitação e transmissão dos saberes ao longo do tempo,

¹¹ Referem-se às “emoções, experiências, introspecções, intuições, observações e informações internalizadas, que são desenvolvidas por meio da compreensão dos fenômenos que são desencadeadas no cotidiano.” (ROSA; OREY, 2017, p. 11).

de gerações, para um determinado grupo social, mantendo viva, assim, sua cultura ao longo do tempo. Nesse sentido, Rosa e Orey (2014, p. 134) afirmam o seguinte:

Com a tradução de práticas matemáticas locais, os membros de grupos culturais distintos podem incorporar a transculturalidade, pois quando os espaços social e físico facilitam a expansão do conhecimento desenvolvido pelos seus membros, os regionalismos e o determinismo da herança sociocultural são rompidos, pois ultrapassam as fronteiras culturais.

Assegura-se, nesse direcionamento, que a transculturalidade traduz o saber constituído pelos indivíduos do mesmo grupo social para outros membros de espaços culturais diferentes. A transculturalidade tem espaço significativo nesse contexto teórico, pois pretende-se, além de outras coisas, compreender como são realizadas as atividades matematizantes sobre uma mesma temática em diferentes comunidades e culturas, evidenciando-se, assim, os distintos modos de se conceber a matemática. Com efeito, de acordo com Orey e Rosa (2018), a transculturalidade tende a garantir as distintas formas de comunicação entre diferentes grupos sociais, construindo, portanto, um espaço interacional entre membros de comunidades alheias sem, no entanto, privilegiar um saber sobre o outro. Isto é, distanciando-se da homogeneização do conhecimento sobre o outro.

Nesses contextos sociais ocorre uma interação singular entre os membros de comunidade, o que está relacionado a saberes de sua própria cultura (abordagem êmica). Diferentemente da comunicação realizada com outros membros de comunidades distintas, que possuem saberes diferentes daqueles produzidos em seus seios sociais, portanto, possuindo saberes alheios a sua cultura (abordagem ética). Para os autores, a abordagem ética refere-se ao olhar externo, pautado num prisma transcultural, constituído pelas interpretações dos *etnomodeladores* sobre os valores, costumes, crenças, tradições e saberes matemáticos de um dado grupo social à qual não pertença. Nos dizeres de Rosa e Orey (2015, p. 138), a abordagem ética

[...] utiliza como ponto de partida os conceitos, as teorias e as hipóteses que foram desenvolvidas externamente ao grupo cultural. Essas perspectivas teóricas e conceituais que foram desenvolvidas pelos pesquisadores, investigadores e educadores devem ser precisas, lógicas, compreensivas, comparáveis, replicáveis, abrangentes e independentes dos observadores.

Em outras palavras, essa abordagem relata a visão interpretativa do membro externo ao grupo social estudado, seja ele: pesquisador/investigador/professor/aluno (*outsiders*). Para Rosa e Orey (2015, p. 135), “a abordagem ética pode ser equiparada com a explicação objetiva

de um fenômeno sociocultural a partir do ponto de vista externo”. Como a interpretação realizada por membros externos a uma determinada cultura refere-se à abordagem ética, esta, então, “[...] depende dos conceitos culturais extrínsecos e das categorias analíticas que têm significado para os observadores externos, os investigadores e os educadores que são os únicos juízes de sua validade (ROSA; OREY, 2014, p.135). Características que induzem a significados que só ganham sentido para aqueles que observam e interpretam.

Destaca-se, também, que existem aspectos evidenciados pelos *outsiders* de diferentes naturezas (sejam elas na esfera econômica, ambiental, social, psicológica, etc.) sobre a comunidade, que não são notados pelos próprios membros desse contexto. É necessário, portanto, promover um diálogo entre as partes (membros externos e internos), de tal modo que esses diferentes pontos de vistas confluem em harmonia.

Por sua vez, a abordagem êmica relaciona-se ao olhar interpretativo dos membros da própria comunidade sobre seus saberes-fazeres inerentes a sua cultura, ou seja, uma visão interna dos pares que compõem o mesmo grupo cultural (*insiders*). Dessa forma, a identificação e entendimento dos saberes-fazeres matemáticos — subjetivos — desenvolvidos pelos indivíduos de um grupo social referem-se à abordagem êmica, que, inclusive, visa “[...] a facilitar a sua comunicação, transmissão e difusão através das gerações” (ROSA; OREY, 2014, p. 136). Nesse direcionamento, Orey e Rosa (2018, p. 185) afirmam que “A abordagem êmica incide sobre as características culturais que são intrínsecas e significativas para os membros de um determinado grupo cultural, como, por exemplo, os aspectos relacionados com a cosmovisão desses indivíduos”.

Assim, de acordo com os autores, essa abordagem revela-se um artefato essencial “[...] para facilitar as comparações interculturais com relação aos procedimentos e práticas matemáticas desenvolvidas pelos membros desses grupos” (OREY; ROSA, 2018, p. 182). É importante sublinhar, sobretudo, que em

[...] relação ao conhecimento científico, a lacuna de entendimento de um determinado fenômeno matemático, a partir de uma abordagem êmica, favorece a determinação de conceituações que somente podem ter embasamento no conhecimento matemático local. Contudo, o entendimento das práticas matemáticas desenvolvidas pelos membros de grupos culturais distintos pode adquirir relevância se as conclusões globais (éticas) foram tomadas após uma compreensão êmica aprofundada desse conhecimento. (OREY; ROSA, 2018, p. 181).

Nesse sentido, “[...] a abordagem ética significa a visão do eu em direção ao outro enquanto que a abordagem êmica significa a visão do eu em relação ao nosso” (ROSA; OREY,

2014, p. 136). Sobressaem, sob essa abordagem, aspectos solidários inerentes à construção dos saberes de características matemáticas entres os pares que pertencem ao mesmo espaço cultural. Há, assim, a valorização e o respeito aos saberes locais que ali são produzidos e o significado subjetivo que estes possuem frente aos saberes globais.

Além disso, existe a interação entre as abordagens êmica e a ética, denominada de *glocal*. Essa abordagem emerge da mútua influência entre a globalização (saberes globais) e a localização (saberes locais), oferecendo uma dimensão panorâmica sobre um mesmo fenômeno, pois essas abordagens se complementam nesse processo dinâmico. Assim, de acordo com Rosa e Orey (2020, p. 8-9) a abordagem *glocal* “[...] possibilita agregar, misturar e adaptar duas abordagens complementares, na qual um dos componentes deve abordar a cultura local e os seus sistemas de valores e práticas”.

A ideia que representa o termo da alteridade veicula-se ao estado/qualidade de ser diferente. Busca nessa acepção o respeito à diversidade/pluralidade cultural através do convívio entre seus pares que se apresentam com características singulares, fato que “desencadeia-se a partir do reconhecimento da coexistência de muitas lógicas em um mesmo sistema” que precisam interagir (ROSA; OREY, 2014, p. 141). Essa vertente da Etnomodelagem promove a descentralização do conhecimento da figura do professor e divide essa responsabilidade com todos os envolvidos do/no processo de maneira ativa. Assim, promove-se a valorização de

[...] processos formativos dialógicos, construtivistas, problematizadores e propositivos, inspirados numa educação de possibilidades emancipatórias, na qual o estudante assume o protagonismo da sua aprendizagem e formação desestrutura o formato padrão das aulas de matemática. (BAHIA, 2019, p. 34).

Mediante a interação entre as abordagens êmica e ética, dá-se espaço à construção da abordagem dialógica que se configura com outro importante conceito da Etnomodelagem. O cunho dessa abordagem é proporcionar uma conexão entre os distintos repertórios de saberes dos membros de grupos culturais por meio, segundo Rosa e Orey (2017), dos diálogos simétricos imbuídos da alteridade, junto ao emprego das abordagens êmica e ética. É necessário que haja um respeito mútuo entre os diferentes saberes, por meio de uma mediação dialógica, para assim, não haver supremacia de um saber sobre o outro, o que leva, conseqüentemente, à prática de se distanciar das raízes que alimentam as injustiças sociais.

Para esses autores, é preciso utilizar a abordagem êmica e a ética de maneira bilateral, até porque são complementares entre si. Vislumbra-se que a primeira contribui na compreensão dos conhecimentos matemáticos característicos de determinado povo, elementos que estão

presentes e são utilizados de maneira corriqueira para solucionar suas necessidades locais. A compreensão dos pesquisadores e educadores (éticos), porém, sobre os atributos culturais, pode ser considerada uma interpretação que somente enfatiza as características não essenciais do conhecimento matemático produzido pelos membros de grupos culturais distintos (êmicos), colocando em risco o entendimento e a interpretação das ideias, procedimentos e práticas matemáticas que são localmente desenvolvidas e difundidas através das gerações.

O desafio que emerge a partir dessa abordagem, contudo, está relacionado à necessidade de se extrair as ideias, os procedimentos e as práticas matemáticas, que estão culturalmente enraizadas, sem permitir que a cultura dos pesquisadores, investigadores e educadores interfira negativamente na cultura dos membros de um determinado grupo cultural (ROSA; OREY, 2012).

Já a abordagem ética, pode servir-se de embasamento teórico externo no auxílio dessas compreensões, podendo até contribuir para um aprimoramento dessas respectivas práticas matemáticas locais. Assim, dada a sua relevância no processo de investigação dos saberes e fazeres matemáticos que são desenvolvidos por diferentes grupos sociais. De maneira especial, de acordo com Orey e Rosa (2018, p. 186), por meio da dialogicidade promovida por essa abordagem,

[...] pode-se evidenciar a interdependência e a complementaridade entre as abordagens êmica e ética. Por conseguinte, essa abordagem possibilita que os investigadores e educadores questionem os próprios vieses e preconceitos ao se tornarem familiares com as diferenças culturais que são relevantes para os membros de cada grupo cultural.

A relação dialógica promove uma intersecção entre diferentes modos de pensamentos teóricos e práticos sob determinada temática, respeitando-as mutualmente. Fato que envolve o conceito da transculturalidade, pois a “[...] globalização se aplica à combinação dessas duas abordagens que captam a proporcionalidade do local em relação ao global e vice-versa” (ROSA; OREY, 2020, p. 277). Dessa forma,

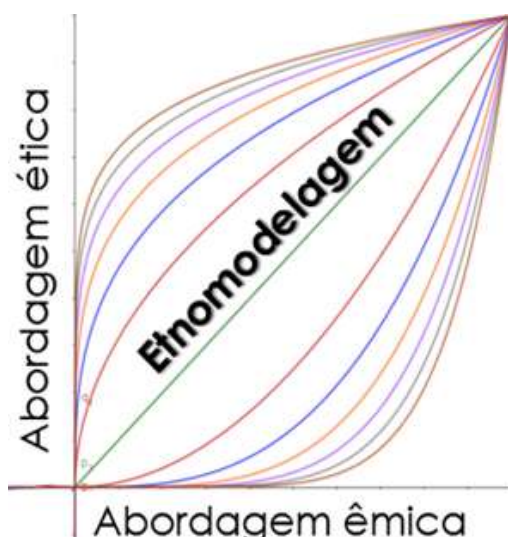
[...] essa relação dialógica se constitui em um aspecto relevante da Etnomodelagem, pois é uma das maneiras pelas quais as culturas glocalizam as suas ideias, os seus procedimentos e as suas práticas. Por conseguinte, quando culturas se encontram e se envolvem através de interações e diálogos, as ideias, os procedimentos e as práticas matemáticas locais e universais emergem desses contextos. Portanto, o reconhecimento das semelhanças dessas práticas é importante para possibilitar a percepção de que o conhecimento local pode possuir elementos globais e vice-versa. (ROSA; OREY, 2020, p. 278).

Como já exposto, pode-se afirmar que, para que haja a consolidação da abordagem dialógica, é preciso que o *etnomodelador* realize e desenvolva em sua pesquisa investigativa uma interatividade confluyente entre os diferentes saberes locais e globais, traduzidos, respectivamente, por meio das abordagens êmicas e éticas. Para tanto, cabe aos *etnomodeladores* compreender os procedimentos matemáticos utilizados nos grupos sociais com um olhar holístico, que perpassa a investigação das técnicas/fazeres traduzidas para o conhecimento matemático, mas que cubra os aspectos socioculturais que estão em seu entorno.

Isso envolve elementos que devem ser trazidos à luz pelo *etnomodelador*, como os valores, a ética, a solidariedade, o respeito, a humanização, o senso de justiça, a conscientização civilizatória, entre outros enfoques; utilizando-se o instrumento da matemática como gatilho. Esse processo de dialogicidade pode reduzir as desigualdades que em dados momentos e circunstâncias podem se materializar como discriminação entre os diferentes saberes: escolar e extraescolar.

Assim, uma prática pedagógica pautada na abordagem dialógica, sobretudo, busca o achatamento entre as curvas que simbolizam os saberes escolares (locais) e extraescolares (globais). Nessa perspectiva, não há soberania entre saberes, ao contrário, ambos são compreendidos em uma zona harmonizada/horizontalizada (porém, não homogeneizada) do conhecimento. A Figura 3 apresenta um esboço que representa a indução desse pressuposto, uma vez que a mediação dialógica permite que ambas as abordagens e os saberes advindos dessas investigações convirjam para uma zona de harmonia entre os respectivos saberes.

Figura 3 – As curvas de aproximação às abordagens êmicas e éticas



Fonte: Elaborada pelo autor (2020).

As curvas de aproximação entre os diferentes saberes traduzidos pelas abordagens êmicas e éticas sob o aspecto dialógico, pautadas no desenvolvimento de diálogos simétricos com alteridade, tendem a materializar tais perspectivas. Esse entendimento faz com que as pesquisas ancoradas na Etnomodelagem permitam investigação de “[...] ideias, noções, procedimentos e práticas matemáticas distintas por meio de valorização e do respeito aos conhecimentos adquiridos quando os indivíduos interagem com o próprio ambiente” (ROSA; OREY, 2014, p. 20).

Dessa forma, a seleção, a organização, o tratamento, a tradução prescritiva/descritiva e a apresentação da produção do conhecimento matemático presentes nas atividades diárias de membros dos grupos sociais/culturais variados, são de certa forma um dos principais objetivos da Etnomodelagem. Salienta-se, dessa forma, que cada grupo cultural possui em sua prática de resoluções diárias, pensamentos e procedimentos diferentes, tendo assim, um campo de significados em cada fenômeno produzido, particular e específico a seu grupo.

Então, o processo de tradução na etnomodelagem implica na utilização de maneiras alternativas de expressão do significado cultural, que tem por objetivo permitir que os pesquisadores e investigadores possam perceber e experimentar outras realidades em um processo de interação que influencia os aspectos locais (êmico) e globais (ético) de uma determinada cultura. (ROSA; OREY, 2017, p. 8-9).

Para os autores, por meio da compreensão entre as abordagens êmica e ética, os indivíduos de um determinado grupo (local) poderão agregar e dialogar com outros grupos culturais (ético) por meio da transculturalidade. Dessa forma, “a transculturalidade pode assegurar a tradução do conhecimento adquirido pelos membros culturais distintos para os membros de outros grupos culturais por meio da Etnomodelagem”, uma vez que a facilitação da expansão do conhecimento provoca tal vertente (ROSA; OREY, 2017, p. 18). Com isso, algumas heranças culturais desvanecem-se, pois a incorporação transcultural é acompanhada de efeitos de rompimento das barreiras culturais. Assim:

No processo da etnomodelagem, os construtos êmicos são as narrativas, as descrições e as análises das ideias, procedimentos e práticas matemáticas que são expressas em termos dos esquemas e categorias conceituais que são consideradas apropriadas e significativas pelos membros do grupo cultural. (ROSA; OREY, 2014, p. 137).

Sob esse prisma, os membros que estão inseridos nessa localidade mobilizam saberes por meio do processo da transculturalidade, visando, especialmente, a valorizar seu espaço e, a partir dele, suas tradições, costumes, valores, bem como os conhecimentos matemáticos

manifestados, o que independe de sua localização geográfica, histórica, social e cultural (ROSA; OREY, 2017).

A expansão dessas abordagens possibilita aos integrantes de um grupo social transcender o entendimento dos fenômenos diários que ocorrem em seu lócus, ampliando, dessa forma, o leque de comunicação entre entes adversos a sua cultura. Esse processo de tradução, pautado no conceito da transculturalidade, permite o diálogo entre culturas distintas e a continuidade das transformações sociais, evitando assim, a homogeneidade sociocultural (ROSA; OREY, 2017).

Assim, desvia-se do equívoco histórico de sobreposição de uma cultura sobre a outra, o que fez com que desde outrora houvesse duas classes: a do dominador/opressor e a do dominante oprimido (D'AMBROSIO, 2002; FREIRE, 1996; ROSA, OREY, 2017). Nesse segmento, os membros de grupos sociais das quais não pertencem a outros grupos “[...] compartilham a própria interpretação e sua cultura (abordagem êmica) contrapondo com a interpretação providenciada de seus pesquisadores, investigadores e educadores que são alheias (abordagem ética) às essas manifestações culturais” (ROSA; OREY, 2017, p. 19).

Os autores ressaltam que utilizar apenas umas das abordagens, ao invés de ambas, pode desfavorecer os aspectos pedagógicos e metodológicos que essas abordagens juntas oferecem. Sob esse entendimento, Rosa e Orey (2020) sublinham que para se obter a consumação da abordagem *glocal*, faz-se necessário, inicialmente, que os *etnomodeladores* se apoderem do conhecimento local, para que assim, haja uma diminuição das influências globais. Com efeito, o *etnomodelador* integra-se num movimento dinâmico de compreensões e aprendizagens sem, porém, possuir um caráter personalíssimo carregado de interferências globais no processo.

Nesse segmento, os autores complementam tal ilação, afirmando o seguinte:

A compreensão dos pesquisadores, investigadores e educadores (éticos), porém, sobre os atributos culturais, pode ser considerada uma interpretação que somente enfatiza as características não essenciais do conhecimento matemático produzido pelos membros de grupos culturais distintos (êmicos), colocando em risco o entendimento e a interpretação das ideias, procedimentos e práticas matemáticas que são localmente desenvolvidas e difundidas através das gerações. (ROSA; OREY, 2014, p. 134).

Assim, a abordagem *glocal* serve de elo entre as matemáticas escolares e as extraescolares desenvolvidas nos seios de distintos grupos sociais/culturais. Também é proposta nessa abordagem uma releitura da rede de conhecimento produzido nos grupos sociais (êmico) por meio do olhar de pesquisadores/investigadores/professores (conhecimento ético). Inclusive,

com isso, estabelecem-se estratégias pedagógicas que tendem a fortalecer e valorizar as pluralidades e as tradições locais. Destarte, desenvolve-se ou até mesmo constrói-se a identidade cultural desses grupos (ROSA; OREY, 2020).

É necessário, portanto, que o *etnomodelador* da Etnomodelagem se atenha ao desenvolvimento da pesquisa ao olhar dos membros pertencentes a determinada cultura (abordagem êmica), a fim de estabelecer uma melhor compreensão dos elementos matemáticos manifestados nos fazeres desse grupo no cotidiano, para, em seguida, avançar na identificação das práticas matemáticas presentes, reveladas através de regularidades, simetrias, formas de pensar, criação de estratégias, entre outras formas do fazer matemático (abordagem ética), “transferindo-as do mundo real para a conceituação matemática por meio da elaboração de atividades curriculares matematizantes” (ROSA; OREY, 2017, p. 22).

Dessa forma, a Etnomodelagem é uma alternativa metodológica que visa compreender (e, posteriormente, formalizar) os conhecimentos matemáticos de diferentes grupos culturais, possibilitando que tal conhecimento ultrapasse as barreiras culturais e ideológicas locais, alicerçando-se nos princípios da Etnomatemática, com o desenvolvimento dos métodos da MM.

[...] a modelagem matemática pode ser considerada como uma metodologia essencial para o programa etnomatemática, pois as suas técnicas proporcionam a contextualização da matemática acadêmica ao fornecer as condições necessárias para que os indivíduos pertencentes a grupos culturais distintos adquiram as mesmas ferramentas educacionais utilizadas pela classe dominante para que possam atuar competitivamente na sociedade contemporânea e no mundo globalizado. (OREY; ROSA, 2018, p. 190).

É de suma importância para a utilização dessa base teórica que o *etnomodelador* leve em consideração não somente a realidade dos estudantes, mas também sua maneira de pensar e a multiplicidade de sentidos no fazer matemática, de modo que seja possível perceber as diferenças entre as abordagens éticas e êmicas. Embora a Etnomodelagem utilize a MM para subsidiar a Etnomatemática a construir relações dos saberes globais e locais com as distintas culturas presentes na sociedade, a Etnomodelagem se diferencia das bases teóricas nas quais se apoia, em especial, no programa de pesquisa da Etnomatemática. Assertiva que se aproxima aos dizeres de Orey e Rosa (2018, p. 193), quando afirmam que o programa da Etnomatemática “[...] enfatiza o conhecimento matemático adquirido dentro dos grupos culturais (abordagem êmica) enquanto a Etnomodelagem (abordagem dialógica) busca conectar o conhecimento da matemática acadêmica (abordagem ética) com esse contexto”.

Tal contexto vai ao encontro de uma das competências gerais da BNCC, quando preconiza que é preciso “Valorizar e fruir as diversas manifestações artísticas e culturais, das locais às mundiais, e também participar de práticas diversificadas da produção artístico-cultural” (BRASIL, 2017, p. 9). Assim, o desenvolvimento das habilidades e competências dos estudantes no processo de ensino-aprendizagem de conceitos matemáticos não deve omitir as potencialidades da diversidade cultural que compõe a realidade do aluno.

E no contexto da Educação do Campo, aproxima-se ao que se preconiza no Art. 6º do Decreto n. 7.352/2010, reproduzido a seguir:

Art. 6º Os recursos didáticos, pedagógicos, tecnológicos, culturais e literários destinados à educação do campo deverão atender às especificidades e apresentar conteúdos relacionados aos conhecimentos das populações do campo, considerando os saberes próprios das comunidades, em diálogo com os saberes acadêmicos e a construção de propostas de educação no campo contextualizadas. (BRASIL, 2010, p. 4).

Assim, a proposta curricular da Educação do Campo deve estar relacionada aos saberes locais associados ao perfil sociocultural dos discentes. A seguir, são debatidas as diferentes concepções a respeito da Educação do Campo e da Educação Rural.

2.5 CARACTERIZANDO A EDUCAÇÃO DO CAMPO

O trabalho com Etnomodelagem pode ser importante para professores que atuam em escolas do campo, pois pode ressaltar a identidade cultural da escola, fortalecendo a noção de um território. Território está alinhado ao entendimento posto no DCRB (BAHIA, 2019, p. 21), como segue:

[...] território que é percebido a partir de autores contemporâneos, cujo conceito vai além do território nacional ou mero espaço geográfico, estando de acordo com Milton Santos, cujo pensamento apresenta a dimensão do território usado, que não se limita ao conjunto dos sistemas naturais, incorporando o lugar à identidade, ao sentimento de pertencer como sujeito histórico e político. Milton Santos convida a pensar sobre a relação entre a dinâmica territorial e a manifestação da consciência social, reflexão fundamental no contexto de organização de um currículo referencial para um Estado multidiverso e com dimensões continentais como a Bahia [...] Território como conceito híbrido e multidimensional.

Levando em consideração essa concepção, reflexões sobre as singularidades e pluralidades que permeiam um território fazem-se pertinentes. Assim, é importante destacar no processo pedagógico aspectos que promovam a valorização de outras formas de pensar e de

produzir conhecimento, em especial, os matemáticos. Fato que refuta a homogeneização do conhecimento no/do currículo, posto que “[...] território refere-se às questões do poder, do apropriar-se do seu engendramento ou subordinar-se a ele, a conceituação mais atual esforça-se por reconhecer a suposição de territorialidades num mesmo Território” (BRASIL, 2019, p. 22).

Salienta-se, também, que há um quantitativo expressivo de Escolas do Campo¹², que inclusive, possuem uma carência de suporte pedagógico da Seduc, devido às más condições de acesso a essas localidades, principalmente nos períodos chuvosos, pois embora as estradas vicinais fiquem trafegáveis, as ramificadas têm acesso inviabilizado, dificultando-se, assim, o traslado e o acompanhamento permanente às unidades de ensino de muitos distritos de municípios localizados na zona rural.

Faz-se aqui uma distinção de concepção entre os termos “rural” e do “campo”. A **concepção rural** remete a uma ideologia sustentada pelo preconceito estereotipado que se arrasta pelo curso histórico, materializada pelas verbalizações de expressões como “gente atrasada”, “caipira” ou “rude”. Aliás, “o próprio termo rural tem a mesma raiz de rústico e rude, enquanto o termo cidade dá origem a cidadão e cidadania” (BRASIL, 2006, p. 17). Outro exemplo desse preconceito velado são “[...] as festas juninas que fazem uso de roupa rasgada e remendada, dentes estragados, maquiagem exagerada etc., como características dos camponeses, em detrimento da valorização das músicas, das danças e das comidas típicas e da própria origem da festa” (BRASIL, 2006, p. 38).

Essa perspectiva é construída a partir de um prisma econômico perverso e explorador, veiculado aos preceitos do desenvolvimento capitalista, que, dentre outros aspectos, baseava-se

[...] na concentração de renda; na migração do trabalhador rural para as cidades, atuando como mão-de-obra barata, na grande propriedade e na agricultura para exportação que compreende o Brasil apenas como mercado emergente, predominantemente urbano e que prioriza a cidade em detrimento do campo. (BRASIL, 2006, p. 28).

Despreza-se nesse raciocínio o ambiente, o modo de vida, as relações, a cultura, a construção de saberes e a sua história (BRASIL, 2006). Esse fato contribuiu para o movimento migratório da população camponesa aos centros urbanos (êxodo rural), visto que a zona urbana

¹² “Escola do campo: aquela situada em área rural, conforme definida pela Fundação Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística - IBGE, ou aquela situada em área urbana, desde que atenda predominantemente a populações do campo.” (BRASIL, 2010, p. 1).

era a referência de progresso, enquanto a zona rural era vista como símbolo antiquado e rudimentar (RODRIGUES; BONFIM, 2017).

Essa linha ideológica influenciou o âmbito educacional. Dessa forma, a escola direcionava-se a uma perspectiva de atender o mercado de trabalho e aos interesses da região urbana, sem ter, no entanto, uma preocupação com o contexto em que estava inserida. E dessa forma, desprezava os costumes, os valores, as tradições, os saberes da população do campo. De acordo com o Decreto n. 7.352/2010, entende-se por populações do campo:

Os agricultores familiares, os extrativistas, os pescadores artesanais, os ribeirinhos, os assentados e acampados da reforma agrária, os trabalhadores assalariados rurais, os quilombolas, os caiçaras, os povos da floresta, os caboclos e outros que produzam suas condições materiais de existência a partir do trabalho no meio rural. (BRASIL, 2010, p. 1).

Isso reforça a visão pejorativa que se tem sobre essa população, julgando-a como atrasada frente aos centros urbanos, e nesse viés, subordinavam-na ao urbanismo (RODRIGUES; BONFIM, 2017). Rodrigues e Bonfim (2017, p. 1376) salientam que, na verdade,

O que se pretendia era formar pessoas para o mercado de trabalho urbano, fato que contribui muito para o êxodo rural, isso por conta da falta de valorização da cultura camponesa, pois muitos dos materiais didáticos eram voltados para a realidade urbana, ou seja, uma pedagogia distanciada da realidade camponesa, sem qualquer significação para os alunos do campo.

Os camponeses “[...] sempre foram considerados sem cultura, sem educação e, pior, como se servissem apenas para trabalhar no campo, e que, portanto, não precisariam de uma educação formal” (RODRIGUES; BONFIM, 2017, p. 1.375-1.376). Inclusive, as constituições de 1824 e 1891 não faziam referência à Educação Rural, por mais que mínima. Somente a partir das décadas de 1920 e 1930, por meio da luta de movimentos sociais, que surgiram os primeiros ensaios documentais da educação no sentido de reconhecimento desse povo sob a tutela do Estado.

Assim, surgiu o ruralismo pedagógico, que em sua base, tinha como objetivo promover ações de fortalecimento ao homem no campo. Só então, “em 1937, foi criada a Sociedade Brasileira de Educação Rural, com o intuito de expandir o ensino e preservar a cultura do homem do campo” (BRASIL, 2006, p. 17). Isso recai na concepção atribuída à Educação Rural, que “[...] predominou até a segunda metade do século XX, em que não havia uma preocupação

com a cultura e costumes do homem do campo”, (RODRIGUES; BONFIM, 2017, p. 1376), mas apenas oferecer uma educação de maneira “compensatória” aos camponeses.

Um ano após a sanção da LDBB, em 1997, foi realizado o Primeiro Encontro de Educadores e Educadoras da Reforma Agrária (Enera), organizado pelo Movimento dos Trabalhadores Rurais Sem Terra (MST) e contando com a participação de diversas organizações, como por exemplo, o Fundo das Nações Unidas para a Infância (Unicef), a Organização das Nações Unidas para a Educação Ciência e Cultura (Unesco). Os debates ocorridos sobre a educação do campo resultaram na proposta de criação da Primeira Conferência Nacional por uma Educação Básica do Campo, ocorrido em 1998. Foi nesse evento que a expressão Educação do Campo passou a ser usada com mais frequência, pois até aquele momento os documentos sobre os processos de educação usavam o termo Educação Rural.

Em tal momento, inicia-se a consolidação da **concepção do campo** que faz “[...] referência à identidade e cultura dos povos do campo, valorizando-os como sujeitos que possuem laços culturais e valores relacionados à vida na terra” (BRASIL, 2006, p. 24). Perspectiva que nasceu da luta dos movimentos sociais que se mostraram resilientes, em prol de justiça social, sendo que “historicamente, essas lutas renderam conquistas importantes, a exemplo dos dispositivos constitucionais e marcos políticos e legais que versam sobre o tema” (BRASIL, 2020, p. 57).

Trilhar sobre essa concepção é distanciar-se do viés capitalista, que se fundamenta numa lógica trabalhista exploratória. E, ao compreender o campo nessa perspectiva, abre-se o leque para enxergar outros componentes, que não apenas o espaço geográfico, mas como lugar de produção: econômica; intelectual; cultural; política e etc. Assim,

Esses elementos, dentre outros, caracterizam a diversidade sociocultural peculiar ao modo de vida camponês. Compreender a educação a partir da diversidade camponesa, do modo de vida, implica construir políticas públicas que assegurem o direito à igualdade, com respeito às diferenças; implica a construção de uma política pública de educação na qual a formação de professores possa contemplar esses fundamentos. (BRASIL, 2006, p. 34).

Em outras palavras, o campo extrapola o sentido de apenas “[...] perímetro não urbano, [e se torna] um campo de possibilidades que dinamizam a ligação dos seres humanos com a própria produção das condições da existência social e com as realizações da sociedade humana” (TAPEROÁ-BA, 2015, p. 22). Essa concepção tem como base princípios que visam a valorizar o modo de vida da população camponesa, e a escola representa um importante instrumento de

elo com a comunidade, um espaço adequado para se construir no alunado um sentimento de identidade sociocultural, de pertencimento de grupo social e de território. Os argumentos se sustentam por meio do Art. 2º do Decreto n. 7.352, que define os princípios da educação do Campo:

I - respeito à diversidade do campo em seus aspectos sociais, culturais, ambientais, políticos, econômicos, de gênero, geracional e de raça e etnia; II - incentivo à formulação de projetos político-pedagógicos específicos para as escolas do campo, estimulando o desenvolvimento das unidades escolares como espaços públicos de investigação e articulação de experiências e estudos direcionados para o desenvolvimento social, economicamente justo e ambientalmente sustentável, em articulação com o mundo do trabalho; III - desenvolvimento de políticas de formação de profissionais da educação para o atendimento da especificidade das escolas do campo, considerando-se as condições concretas da produção e reprodução social da vida no campo; IV - valorização da identidade da escola do campo por meio de projetos pedagógicos com conteúdos curriculares e metodologias adequadas às reais necessidades dos alunos do campo, bem como flexibilidade na organização escolar, incluindo adequação do calendário escolar às fases do ciclo agrícola e às condições climáticas; e V - controle social da qualidade da educação escolar, mediante a efetiva participação da comunidade e dos movimentos sociais do campo.

A propósito, de acordo com o DCRB, como já exposto, o conceito de território é veiculado a referências híbridas e multidimensionais. Sob esses aspectos, “os fenômenos de utilização humana de espaços e lugares ou a dinâmica da interação social, ambiental, política, econômica e cultural mediada pelo espaço” ganha outros contornos, resquícios identitários, com conotação política (BAHIA, 2019, p. 21). A compreensão desse documento é engendrada sob o princípio formativo humanizado em que se vislumbra “[...] a perspectiva emancipatória, no sentido de analisar, conhecer e transformar a natureza para o bem-estar e desenvolvimento da sociedade” (BAHIA, 2019, p. 59-60). Corroborando e reafirmando tal perspectiva, o campo se

Configura [como] um conceito político ao considerar as particularidades dos sujeitos e não apenas sua localização espacial e geográfica. A perspectiva da educação do campo se articula a um projeto político e econômico de desenvolvimento local e sustentável, a partir da perspectiva dos interesses dos povos que nele vivem. (BRASIL, 2006, p. 24).

Como visto, a população do campo em Taperoá-BA é numericamente superior à população urbana. Percebe-se, então, que há no município uma forte ligação com a população do campo. Além desses dados, existem mais Escolas do Campo do que no centro urbano. Desse modo, existe uma preponderância numérica de alunos associados a essa modalidade. Contudo,

por mais que esteja explícito na Constituição Federal de 1988, em seu Art. 6º¹³ que a educação é um direito comum e fundamental a todos, independentemente de quaisquer condições ou natureza, esse direito educacional, em vias práticas, segundo Rodrigues e Bonfim (2017), nem sempre é viabilizado à população camponesa do modo como é garantido à população urbana. Esse direito, inclusive, é ratificado na LDBB em seu Art. 28, ao estabelecer normas para a Educação do Campo, como segue:

Na oferta de educação básica para a população rural, os sistemas de ensino promoverão as adaptações necessárias à sua adequação às peculiaridades da vida rural e de cada região, especialmente:

I - conteúdos curriculares e metodologias apropriadas às reais necessidades e interesses dos alunos da zona rural;

II - organização escolar própria, incluindo adequação do calendário escolar às fases do ciclo agrícola e às condições climáticas;

III - adequação à natureza do trabalho na zona rural. (BRASIL, 1996).

É necessário que haja comprometimento dos órgãos públicos e da sociedade civil em geral para que esse direito seja “[...] garantido nas mesmas proporções em que é garantido para a população urbana” (RODRIGUES; BONFIM, 2017, p. 1374). Dessa maneira, mostra-se relevante a discussão de políticas públicas que tratem do assunto, objetivando a garantia dos mesmos direitos educacionais que outras populações possuem, em especial, a urbana. Fortalecendo essa visão isonômica de igualdades e oportunidades, Rodrigues e Bonfim (2017, p. 1374) afirmam que é importante:

[...] estudar as leis que regulamentam a educação do campo, pois essas introduzem no contexto escolar camponês, práticas educacionais condizentes com a realidade, a cultura e a identidade do povo do campo, possibilitando um resgate cultural da população camponesa, como também permite que essa população permaneça em seu espaço rural, sem se deslocar para os centros urbanos, a fim de melhores condições de vida, isso significa dizer uma educação do campo e no campo.

Essa premissa é endossada, ainda segundo os autores, posto que:

[...] a educação do campo, é uma educação voltada para um público alvo específico, e que, portanto, necessário que a educação fornecida nas escolas situadas no campo considere a cultura e a identidade das pessoas que lá vivem. Valorizando e enriquecendo ainda mais essa cultura camponesa que historicamente foi e, ainda é menosprezada e subjugada pelas pessoas do meio urbano. (RODRIGUES; BONFIM, 2017, p. 1.375).

¹³ “[...] são direitos sociais a educação, a saúde, o trabalho, a moradia, o lazer, a segurança, a previdência social, a proteção à maternidade e à infância, a assistência aos desamparados, na forma desta Constituição.” (BRASIL, 1988).

Como visto, esse fato está interligado à historicidade do contexto, pois houve uma lacuna temporal de preocupações com a educação voltada aos interesses dos camponeses. A incorporação desse viés na legislação educacional brasileira é recente (por mais que o país tenha elos umbilicais com atividades agrárias), e ainda carece de ajustes. Em Taperoá-BA, o currículo ainda é alinhado aos interesses urbanos, de modo que, para a população camponesa, como bem descreve o Plano Municipal de Educação (PME), Lei n. 344, de 16 de junho de 2015, “[...] não existe no Município um Currículo apropriado para a Educação do Campo, todo trabalho pedagógico é nivelado aos da escola Urbana” (TAPEROÁ-BA, 2015, p. 22).

Nesse sentido, reconhece-se “[...] a necessidade de trabalhar diferentes modelos para a Educação do Campo, destinadas a fortalecer as suas culturas e também a agricultura familiar” (TAPEROÁ-BA, 2015, p. 22). Isso de certa forma está alinhado ao que descrevem as Diretrizes Curriculares da Educação do Campo do Estado do Paraná:

A educação para os povos do campo é trabalhada a partir de um currículo essencialmente urbano e, quase sempre, deslocado das necessidades e da realidade do campo. Mesmo as escolas localizadas nas cidades têm um currículo e trabalho pedagógico, na maioria das vezes, alienante, que difunde uma cultura burguesa e enciclopédica. (BRASIL, 2006, p. 28).

Assim, conclui-se que “a cultura, os saberes da experiência, a dinâmica do cotidiano dos povos do campo raramente são tomados como referência para o trabalho pedagógico, bem como para organizar o sistema de ensino, a formação de professores e a produção de materiais didáticos (BRASIL, 2006, p. 28).

Nesse sentido, é muito provável que o Sistema Municipal de Educação de Taperoá-BA, privilegiou a cultura urbanizada e, sobretudo, impôs tal cultura sobre a praticada nas comunidades camponesas, sem possuir, talvez, qualquer sentido para essa população. Sobre esse aspecto, existe uma necessidade de se adequar o currículo utilizado (visto que, em termos legais, ainda não existe um currículo municipal) e a formação continuada docente, a fim de se considerar e melhor discutir/construir os elementos culturais e identitários da população do campo. Cabe salientar que ainda não existe um Documento Curricular Referencial Municipal em Taperoá-BA, porém o mesmo já está em processo de elaboração colaborativa em um movimento curricular, envolvendo diversos agentes, e em pleno alinhamento com os documentos norteadores.

Deve-se considerar o currículo como sendo um produto interacional e dinâmico entre o saber, o saber-fazer e o saber-ser, e que estes se entrelacem em um processo contínuo, para que

assim, o currículo se consolide e represente e assegure a caracterização do lugar e do meio social no qual está inserido. Além disso, deve-se basear na BNCC e no DCRB, por meio da criação de componentes curriculares condizentes com as relações interacionais da população do campo com o seu território (o que compreende a parte diversificada) ou diluir as habilidades/competências dessa demanda por meio da matriz curricular existente.

Mediante esse contexto, revela-se quão importante é esse processo de (re)elaboração curricular, pois se configura como algo oportuno para dar voz a atores que histórica e socialmente foram de certa forma reprimidos no universo escolar. Para que haja uma diminuição da curva de desigualdade social que ainda persiste em se manter,

[...] o currículo deve ser desenvolvido a partir das necessidades concretas dos estudantes, elaborado por muitas mãos e múltiplos olhares, composto por saberes próprios das comunidades e em diálogo com os conhecimentos científicos e saberes universalizados. O resultado desse processo deverá ser a formação integral dos estudantes e o desenvolvimento do meio, dos quais a produção do conhecimento parte, principalmente da realidade próxima, das atividades práticas e do trabalho coletivo. (BAHIA, 2019, p. 59).

As políticas públicas, bem como as educacionais, ainda não atendem aos anseios representativos que são evocados pela comunidade camponesa. Talvez reconheçam ou valorizem a cultura local; no entanto, não se logrou construir ainda uma educação inclusiva com um lastro identitário condizente com a prática dos hábitos dos alunos da zona rural (RODRIGUES; BONFIM, 2017).

Nessa direção, o processo de ensino e de aprendizagem deve levar em consideração na construção curricular os aspectos da realidade em que os alunos estão inseridos, “por meio de projetos educativos e pedagogias próprias, que atendam às especificidades dessa população” (BRASIL, 2020, p. 59). Nesse âmbito, preconiza-se que haja uma interação dinâmica entre os conhecimentos escolares com os extraescolares locais, aproximação que constitui a valorização de singularidades (saberes locais) e de pluralidades (saberes globais). E isso

[...] implica a construção de um currículo próprio, calendário escolar flexível, produção de material didático e paradidático que dialogue com o contexto local dos estudantes e que dê conta da organização dos espaços e tempos pedagógicos integrados: Tempo Escola e Tempo Comunidade. (BRASIL, 2020, p. 59).

Assim, o [...] currículo como processo histórico, como processo de interesse formativo e ao mesmo tempo de empoderamento político” (MACEDO, 2007, p. 19) torna-se condizente

com os saberes-fazer dos alunos que são realizados em suas localidades. Fato que converge para a concepção de currículo defendido aqui, que, segundo Macedo (2007, p. 25),

[...] veicula ‘uma’ formação ética, política, estética e cultural, nem sempre explícita (âmbito do currículo oculto), nem sempre coerente) âmbito de dilemas, das contradições, das ambivalências, dos paradoxos), nem sempre absoluta (âmbito das derivas, das transgressões), nem sempre sólida (âmbito dos vazamentos das brechas) (grifo no original).

Posto isso, para além de uma modalidade, a Educação do Campo deve ser compreendida como um organismo de reparação social. Uma vez que sua prática achata a curva de desigualdades históricas que são praticadas por um sistema que menospreza tal ambiente e o alimenta — até os dias atuais — com um trabalho pedagógico que é nivelado de acordo com as diretrizes que regem as escolas urbanas, sem nenhuma diferenciação voltada ao contexto camponês, sem real significação para os mesmos (TAPEROÁ-BA, 2015).

Em síntese, “[...] a concepção de Educação do Campo busca romper com a proposta de educação tradicional que organiza o currículo nos moldes da educação urbana” (BRASIL, 2020, p. 60). Dessa forma, engendra-se a possibilidade da escola do campo se tornar uma ferramenta social de enfrentamento das desigualdades que persistem em se manter na atualidade. Além disso, dá-se luz a uma população que se manteve ofuscada historicamente, visto que

A Educação do Campo defende uma concepção pedagógica na qual o currículo está, intrinsecamente, atrelado à realidade, valorizando o local e o global”. Um currículo próprio, construído por meio do conhecimento científico, das experiências de vida dos estudantes e da efetiva participação dos movimentos sociais populares e da comunidade extraescolar, constituindo uma verdadeira educação no/do campo. (BRASIL, 2020, p. 60).

Por fim, reconhecendo a importância das universidades e Instituições de Ensino Superior (IES) sobre as implicações referentes a uma melhoria na qualidade da educação municipal, buscou-se — enquanto Técnico Pedagógico municipal — uma aproximação a diversas entidades do Baixo Sul da Bahia. Dentre elas, destaque-se a viabilização de uma cooperação entre a Seduc/Taperoá e o Instituto Federal da Bahia (IFBA), *campus* Valença-BA, concretizada a partir da assinatura do Termo de Cooperação Técnica (Apêndice E) pelos seus representantes legais. Essa ação vai ao encontro de uma das estratégias que versa no PME, onde-se afirma ser necessário estimular as formações continuadas por meio de “[...] consórcio entre instituições públicas de educação superior, com vistas a potencializar a atuação regional, inclusive por meio de plano de desenvolvimento institucional integrado, assegurando maior

visibilidade territorial às atividades de ensino, pesquisa e extensão” (TAPEROÁ-BA, 2015, p. 87).

Esse Termo de Cooperação celebra um estreitamento com os IES da região e se configura como uma ação profícua na busca pela melhoria da qualidade do ensino (respeitando as especificidades do município), com foco na formação de professores. Nesse aspecto, foi proposto e aceito que a formação continuada com os onze professores do EF dos anos finais que lecionavam o componente curricular de matemática do ano corrente no município de Taperoá-BA fosse realizada nas dependências do *campus* do IFBA, dada a existência e disponibilidade de recursos materiais pertinentes.

Na sequência, será discutida a formação continuada de professores a partir da compreensão do desenvolvimento profissional.

2.6 DESENVOLVIMENTO PROFISSIONAL

Na década de 1980, a formação do professor, seja inicial ou continuada, era pautada na preocupação com os saberes do conhecimento do conteúdo da matéria, do conhecimento curricular e conhecimento pedagógico do conteúdo e seus respectivos domínios para atuação docente em sala de aula (SHULMAN, 1987; PONTE, 1998). De acordo com Ponte (1998), nessa época, a formação continuada possuía duas perspectivas inerentes: i) fundamentação teórica nas intervenções de atualização profissional e ii) reconhecimento da necessidade do professor em refletir sobre sua prática docente.

A formação continuada, nesse período, centrava-se na individualidade do professor: o este trabalhava de forma isolada em meio a um ambiente coletivizado. Tal postura contribuía para o isolamento do saber e inibia o compartilhamento entre os seus pares na própria unidade escolar. Enfatiza-se, também, a perspectiva adotada de transmissão de conhecimento, em que o professor participante dessa ação formativa é visto como um objeto no processo de socialização, portanto, entendido como sendo um produto social (PONTE, 1999). Isto é, o conhecimento é um artefato de criação humana que se constrói nas relações do homem com o meio.

As sucessivas mudanças sociais têm conduzido governos a implementar ações no âmbito educacional, em especial, com os documentos que norteiam as diretrizes da educação brasileira. Assim, a comunidade escolar, entendida como um espaço de formação permanente,

precisa continuamente rever suas práticas educacionais e seus modelos de ensino, tendo em vista o compromisso social frente a tais demandas (PONTE, 1999).

Com isso, o professor, integrante crucial desse contexto, consciente de uma compreensão histórica de seu papel, enfrenta o desafio de se reinventar periodicamente, mobilizando mecanismos disponíveis na esfera teórico-prática (FREIRE, 1996). Destarte, o professor, dedicado à construção desse processo educativo, deve conscientemente buscar um repertório de conhecimentos de diversas áreas que supere a subordinação de transmissão de conhecimentos, visando potencializar essa questão. Faz-se necessário viabilizar a operacionalidade coletiva (ou colegiada), pautada na dialogicidade, com a troca de experiências entre os distintos agentes do espaço escolar (PONTE, 1998).

Sublinha-se, inclusive, que o processo formativo inicial e continuado deve estar concatenado à prática do professor na sala de aula, envolvendo conhecimentos didáticos, práticos e curriculares. Nesse âmbito, o conhecimento didático constitui-se como sendo o trabalho empírico do professor no seu meio profissional. Assim sendo, o conhecimento didático do professor se desenvolve no ato de planejar por meio de fundamentações teóricas e metodológicas que visam à realização de sua prática docente (PONTE, 1999).

A concepção de conhecimento prático do professor vincula-se às atividades que o mesmo desempenha de maneira natural no lócus de sua prática (ora em sala de aula, ora na escola). Salienta-se, ainda, que tais ações não podem ser entendidas como isoladas ou individuais, pois exigem a consideração coletiva do seu meio pelos agentes. Em outras palavras, o conhecimento da prática pode ser entendido como sendo a concretização das ações que o professor definiu no seu planejamento em sala de aula, embasado nos processos teóricos e metodológicos (SANTANA; SERRAZINA; NUNES, 2019).

Por fim, o conhecimento curricular de matemática refere-se ao conjunto de objetos de conhecimento (conteúdos) que o professor irá trabalhar em sala de aula, determinado pelos documentos oficiais pedagógicos. A BNCC apresenta cinco unidades que envolvem conteúdos relacionados com os temas: Números, Álgebra, Geometria, Grandezas e Medidas e Probabilidade e Estatística.

Nesse contexto, a formação do professor como educador ganha destaque, uma vez que a formação envolve uma esfera política e carregada de ideologias. Portanto, exige-se do profissional da educação compromisso social e uma reflexão contínua sobre a sua prática, tendo como base uma investigação empírica sobre sua formação (PONTE, 2015, 1998). Desde a

década de 1990, as pesquisas sobre formação de professores em matemática têm focado implicitamente a concepção de desenvolvimento profissional. Segundo Ponte (1998, p. 2),

Muitos dos trabalhos que presentemente se realizam sobre formação têm por detrás a ideia de *desenvolvimento profissional*, ou seja, a ideia que a capacitação do professor para o exercício da sua actividade profissional é um processo que envolve múltiplas etapas e que, em última análise, está sempre incompleto (grifos no original).

O aspecto do inacabamento é destacado por Freire (1996), com a consciência de que a incompletude pode conduzir professores e alunos à busca de uma aprendizagem contínua e não apenas pontual: “É na inconclusão do ser, que se sabe como tal, que se funda a educação como processo permanente. [...] Não foi a educação que fez mulheres e homens educáveis, mas a consciência de sua inconclusão é que gerou sua educabilidade” (FREIRE, 1996, p. 57). Entretanto, é necessário ir além da simples constatação de ser incompleto como docente, visto que “a pura percepção da inconclusão, da limitação, da possibilidade, não basta. É preciso juntar a ela a luta política pela transformação do mundo. A libertação dos indivíduos só ganha profunda significação quando se alcança a transformação da sociedade” (FREIRE, 1992, p. 138).

Existem várias concepções que descrevem o desenvolvimento profissional, dentre elas destaca-se a de Day (2001, p. 20-21):

O desenvolvimento profissional docente inclui todas as experiências de aprendizagem natural e aquelas que, planificadas e conscientes, tentam, directa ou indirectamente, beneficiar os indivíduos, grupos ou escolas e que contribuem para a melhoria da qualidade da educação nas salas de aula. É o processo mediante o qual os professores, sós ou acompanhados, reveem, renovam e desenvolvem o seu compromisso como agentes de mudança, com os propósitos morais do ensino e adquirem e desenvolvem conhecimentos, competências e inteligência emocional, essenciais ao pensamento profissional, à planificação e à prática com as crianças, com os jovens e com os seus colegas, ao longo de cada uma das etapas das suas vidas enquanto docentes.

O desenvolvimento profissional enfatiza o processo, um caminho gradual a ser percorrido relacionado com o espaço de atuação do professor, não se centrando apenas nos aspectos do conhecimento formal, uma vez que existem outros elementos tão importantes quanto no contexto escolar, como por exemplo: o afetivo e relacional do professor (PONTE, 1999). Assim, realça-se a importância da concepção do desenvolvimento pessoal “[...] na dupla valência de investir a pessoa e a sua experiência e investir na profissão e os seus saberes” (PONTE, 1999, p. 3).

Decerto, existem no espaço do fazer docente saberes próprios (teóricos e práticos) que precisam ser explorados. Nesse sentido, Ponte (1999) aponta que é necessário promover, em processos formativos, um estímulo à criticidade, que fomente no professor um entendimento de pensamento autônomo, e que este facilite a dinamização da autoformação participada. De acordo com o mesmo autor,

No desenvolvimento profissional dá-se grande importância à combinação de processos formais e informais. O professor deixa de ser objecto para passar a ser sujeito da formação. Não se procura a “normalização” mas a promoção da individualidade de cada professor. Dá-se atenção não só aos conhecimentos e aos aspectos cognitivos, para se valorizar também os aspectos afectivos e relacionais do professor. (PONTE, 1998, p. 2).

Sob esse prisma, a formação deixa de ter uma natureza de “reciclagem” e apropria-se de uma postura que envolve o docente “[...] em seus aspectos cognitivos, afetivos e funcionais, tem motivações internas e pode proporcionar a autonomia do professor em sala de aula” (SANTANA; SERRAZINA; NUNES, 2019, p. 4).

Para Marcelo (2009, p. 10), o termo *desenvolvimento* carrega em si “uma conotação de evolução e continuidade que, em nosso entender, supera a tradicional justaposição entre formação inicial¹⁴ e formação contínua dos professores¹⁵”. Complementando essa questão, Ponte (1998, p. 2) aponta algumas divergências de ideias, embora sinalize intercepções e refute uma incompatibilidade entre o conceito de desenvolvimento profissional e a concepção precedente que envolve as formações tradicionais, assim se expressando:

Em primeiro lugar, a formação está muito associada à ideia de “frequentar” cursos, enquanto que o desenvolvimento profissional ocorre através de múltiplas formas, que incluem cursos mas também actividades como projectos, trocas de experiências, leituras, reflexões, etc. Em segundo lugar, na formação o movimento é essencialmente de fora para dentro, cabendo ao professor assimilar os conhecimentos e a informação que lhe são transmitidos, enquanto que no desenvolvimento profissional temos um movimento de dentro para fora, cabendo ao professor as decisões fundamentais relativamente às questões que quer considerar, aos projectos que quer empreender e ao modo como os quer executar. Em terceiro lugar, na formação atende-se principalmente àquilo em que o professor é carente e no desenvolvimento profissional dá-se especial atenção às suas potencialidades. Em quarto lugar, a formação tende a ser vista de modo compartimentado, por assuntos ou por disciplinas enquanto o desenvolvimento profissional implica o professor como um todo nos seus aspectos cognitivos, afectivos e relacionais. Finalmente, a formação parte invariavelmente da teoria e frequentemente não chega a sair da teoria, ao passo que o desenvolvimento

¹⁴ De acordo com Libâneo (2004, p. 227), “[...] refere-se ao ensino de conhecimentos teóricos e práticos destinados à formação profissional, frequentemente complementado por estágios”.

¹⁵ “[...] é o prolongamento da formação inicial, visando o aperfeiçoamento profissional teórico e prático no próprio contexto de trabalho e o desenvolvimento de uma cultura geral mais ampla, para além do exercício.” (LIBÂNEO, 2004, p. 227).

profissional tende a considerar a teoria e a prática de uma forma interligada. (PONTE, 1998, p. 2).

Corroborando a ilação desse autor, Fiorentini e Nacarato (2005, p. 9) argumentam que

[...] trata-se, portanto, de um processo de educação contínua mediada pela reflexão e pela investigação sobre a prática, na qual os aportes teóricos produzidos pela pesquisa em Educação Matemática não são arbitrariamente oferecidos aos professores, mas buscados à medida que forem necessários e possam contribuir para a compreensão e a construção coletiva de alternativas de soluções dos problemas da prática docente nas escolas.

Diante desse cenário, há uma necessidade eminente de investir no desenvolvimento profissional do professor, despertando-o para assumir a sua docência com autonomia. A prática docente precisa ser compatível com o interesse social e com a necessidade de aprendizagem do estudante, considerando a dinâmica do cenário social. O professor pode aprender novas posturas num processo interrupto e contínuo (MARCELO, 2009). Afinal, o ato de aprender precede o ato de ensinar (ou seja, não há ensinar sem aprender), pois “[...] quem ensina reconhece um conhecimento antes aprendido” (FREIRE, 2001, p. 1), ou mesmo, “[...] e foi aprendendo socialmente que, historicamente, mulheres e homens descobriram que era possível ensinar” (FREIRE, 1996, p. 26). Logo o professor que colocar isso em/na prática, caminha para o preenchimento de uma lacuna aberta no processo de ensino e aprendizagem.

Nesse direcionamento, Ponte (1998) aponta que existe uma valorização tanto dos aspectos formais (sistematizados e legitimados pelo campo acadêmico), quanto dos informais (construído na esfera não acadêmica que possuem, também, sua legitimação no contexto social). E, nesse âmbito, abre-se espaço para a valorização dos saberes locais que estão inseridos na realidade do aluno. Assim, “[...] o professor deixa de ser objecto para passar a ser sujeito da formação” (PONTE, 1998, p. 2).

É sabido que o desenvolvimento das ações do professor é crucial no processo de ensino e de aprendizagem, razão pela qual se considera imprescindível que o espaço formativo dialogue com a realidade local dos estudantes. Nesse sentido, o autor acrescenta que uma das finalidades do desenvolvimento profissional é fazer com que os professores se tornem mais qualificados para coordenar suas atividades docentes de forma adequada/alinhada às necessidades de seus destinatários (realidade), aproximando-os aos interesses dos próprios. Isso contribui para o aperfeiçoamento do contexto escolar e para a realização do profissional, inclusive, do caráter pessoal (PONTE, 1998). Ponte (1998, p. 4) destaca ainda que:

Na verdade, um professor, para exercer adequadamente a sua actividade profissional, tem (a) de ter bons conhecimentos e uma boa relação com a Matemática, (b) de conhecer em profundidade o currículo e ser capaz de o recriar de acordo com a sua situação de trabalho, (c) de conhecer o aluno e a aprendizagem, (d) dominar os processos de instrução, os diversos métodos e técnicas, relacionando-os com os objectivos e conteúdos curriculares, (e) conhecer bem o seu contexto de trabalho, nomeadamente a escola e o sistema educativo e (f) conhecer-se a si mesmo como profissional.

Todavia, de acordo com o autor, não é suficiente possuir o domínio de um conjunto de elementos, mas sim, gerenciar os conflitos que decorrem de sua prática. Somam-se a esse cenário outros fatores que estão presentes na esfera escolar, dos quais dois se destacam: o bom relacionamento entre professor-aluno (a capacidade de encontrar soluções para os diversos problemas que diariamente aparecem no dia a dia escolar) e sua afetividade diante do contexto escolar (PONTE, 2015). Quanto a isso,

Podemos dizer a chave da competência profissional é a capacidade de equacionar e resolver — em tempo oportuno — problemas da prática profissional. Isso exige não só competências teóricas e competências práticas mas também competências na relação teoria-prática. (PONTE, 1998, p. 4).

Fatos que exigem do professor a capacidade de se atualizar profissionalmente nas diversas áreas do saber. Em especial, essa trilha reflexiva do professor de matemática, conduz a área da Didática da Matemática que, para Ponte (2015, p. 344), concentra a incumbência de “analisar os fenômenos educativos que ocorrem no ensino-aprendizagem desta disciplina e de proporcionar as ferramentas fundamentais que o professor usa na sua prática profissional, cabendo-lhe integrar os contributos e os recursos disponibilizados pelas restantes áreas”.

Para Ponte (2002, p. 2), o docente não pode ser visto como um mero transmissor de conhecimento, mas, como um profissional que diante das dificuldades impostas no seu exercício docente, procura soluções adequadas. O autor ainda ressalta que “[...] é necessário que [o professor] possua, ele próprio, competências significativas no domínio da análise crítica de situações e da produção de novo conhecimento visando a sua transformação”.

Contudo, como fazer com que os professores se mantenham ativos no infindável processo de aprendizagem, assumindo o papel de quem ensina? Certamente essa resposta não é simples. Não se tem aqui a intenção de responder a questão, mas sim, de tencionar a reflexão, em especial, de enfatizar a sua necessidade, tendo em vista a insuficiência da formação inicial do professor em relação às múltiplas demandas que o docente enfrenta no campo de trabalho, dentre essas, no campo didático-pedagógico, conforme destaca Ponte (2002).

A formação inicial de professores deve ser um espaço profícuo de preparação para os futuros docentes, fornecendo condições de desenvolvimento de competências para assumir a docência nos ambientes escolares com intencionalidade e autonomia. No entanto, ainda segundo esse autor, o que se vê em muitos cursos de formação de professores é um conteúdo matemático que visa à formação de matemáticos (bacharéis) e não professores de matemática (PONTE, 2002).

Existe, sem dúvida, a necessidade de que o professor de matemática possua um vasto e consolidado conhecimento nas diferentes áreas relativas ao ensino de matemática, que perpassem os seguintes eixos: História da Matemática, Resolução de problemas, Aplicações da Matemática, Interdisciplinaridade, Aprendizagem, Avaliação, Dinâmica de grupos, Metacognição, Interculturalidade, Etnomatemática, Gestão Curricular, Comunicação, Indisciplina, Tecnologias da Comunicação e informação etc. Todavia, decorre desse fato uma problemática que transcende a limitação temporal da formação inicial, exigindo-se, então, uma continuidade na formação do professor (PONTE, 2015). Porém, não aquelas que têm como perspectiva os “cursos de reciclagem”, mas sim, aquelas que proporcionem uma integração prático-teórica.

Diante do exposto, podemos observar que o desenvolvimento profissional do docente é compreendido como um processo permanente de formulação e reformulação de estratégias que visam a solucionar questões que surgem de/no seu lócus de trabalho: a escola. Tal condução pode ser individual ou coletiva, mas que se imbuí de procedimentos na tentativa de adquirir um aperfeiçoamento contínuo das competências profissionais por meio de diferentes experiências laboratoriais (MARCELO, 2009).

A próxima seção abordará as pesquisas cujas temáticas se aproximam ao tema do desenvolvimento profissional e Etnomodelagem, visando a identificar correlações e destacar as diferenças com esta pesquisa.

2.7 MAPEAMENTO DAS PESQUISAS CORRELATAS

Apresenta-se a seguir os resultados de um mapeamento realizado no Banco de Teses e Dissertações da Coordenação de Aperfeiçoamento de Pessoal de Nível Superior (Capes), nos últimos 10 anos (2009-2019). A finalidade desse mapeamento foi identificar se existem

produções acadêmicas que se debruçam sobre a temática proposta nessa pesquisa, para assim, verificar se existem proximidades ou não com o objeto de estudo.

Para a realização do mapeamento, utilizaram-se os descritores “Etnomodelagem” e “Desenvolvimento profissional” no campo de busca na plataforma virtual da Capes. Na sequência, para delimitar as pesquisas de acordo com nosso objetivo, visto o número expressivo de trabalhos encontrados, fez-se uso de alguns filtros disponibilizados nesse portal, como segue no Quadro 2.

Quadro 2 – Filtros utilizados na seleção dos trabalhos analisados.

Tipo de Filtro	Quantidades de Trabalho
Tipo	Doutorado (24), Mestrado (62), Mestrado Profissional (25).
Ano	2010, 2011, 2012, 2013, 2015, 2016, 2017, 2018, 2019.
Grande área do conhecimento	Ciências exatas e da terra (3), Ciências humanas (62).
Área do conhecimento	Educação (62), Matemática (3)
Área de avaliação	Educação (62), Matemática / Probabilidade e Estatística (3)
Área de concentração	Formação de professores (38), Educação (10), Educação brasileira (8), Educação e formação (4), Educação, cultura e processos formativos (5), Ensino de matemática (3), Formação de educadores (4), Desenvolvimento profissional e Educação (15), Formação de professores (61)

Fonte: Elaborada pelos autores (2020).

Ao final da aplicação dos respectivos filtros, obteve-se um total de 65 pesquisas entre teses e dissertações, sejam acadêmicas ou profissionais. No entanto, com o objetivo de perceber as proximidades dessas pesquisas com esse estudo, foram utilizados como critério os seguintes apontamentos: i) leitura do título; ii) leitura do resumo e iii) leitura dos objetivos dos respectivos trabalhos.

Saliente-se, contudo, que só se efetivaram os passos dois e três, mediante a percepção de aproximação com a pesquisa, realizada no passo um. Dessa forma, após essa seleção analítica, identificaram-se três trabalhos que se relacionavam com esses requisitos, sendo que todos se referem a dissertações de mestrado. Classificou-se de forma crescente em relação ao tempo da pesquisa, denominando-as de T_1 , T_2 e T_3 , conforme apresentado no Quadro 3.

Quadro 3 – Relação dos trabalhos encontrados

Trabalho	Título	Autor	Instituição	Ano
-----------------	---------------	--------------	--------------------	------------

T_1	O ensino da geometria com o enfoque na etnomodelagem	Adriano Marcos Maia Reges	Universidade Federal Rural do Semiárido de Rio de Janeiro	2013
T_2	Re-significando os conceitos de função: Um estudo misto para entender as contribuições da abordagem dialógica da etnomodelagem	Diego Pereira de Oliveira Cortes	Universidade Federal de Ouro Preto	2017
T_3	Etnomodelagem: Uma abordagem de conceitos geométricos no cemitério de Arraias	Cristiane Castro Pimentel	Universidade Federal do Tocantins	2019

Fonte: Elaborada pelos autores (2020).

Os trabalhos T_1 , T_2 e T_3 foram escolhidos, pois trazem em seus respectivos títulos menções da abordagem da Etnomodelagem como alternativa metodológica no ensino de matemática. Para Biembengut (2008), após a realização dessa etapa do método de pesquisa, faz-se necessário, agora, organizar os dados obtidos. Essa etapa, de acordo com a autora, leva o pesquisador a ter uma visão panorâmica dos dados, possibilitando realizar uma análise dos mesmos. A análise seguiu os critérios do mapeamento, observando os seguintes aspectos: i) Questões de pesquisa; ii) Objetivos (gerais e/ou específicos); iii) Fundamentação teórica; iv) Procedimentos metodológicos e v) Resultados da pesquisa. Na sequência, apresentam-se os principais aspectos de cada pesquisa.

i) Questões de investigação

O trabalho de Reges (2013, p. 34) apresenta a questão de pesquisa: “Quais são as possíveis contribuições da Modelagem Matemática na construção de conhecimentos de Geometria Espacial enquanto é explorado o tema Produção de doce em escala industrial?”.

A questão de investigação de Cortes (2017, p. 23) em sua pesquisa é

Quais são as possíveis contribuições que a etnomodelagem pode oferecer para o processo de re-significação de conceitos de funções para alunos do 2º ano do ensino médio de uma escola pública da região metropolitana de Belo Horizonte por meio de sua abordagem dialógica?

A questão norteadora da pesquisa de Pimentel (2019, p. 20) foi “Quais são os *etnomodelos* geométricos presentes no muro do cemitério de Arraias e na praça de acolhimento?”

Observa-se que as questões estão direcionadas para aspectos das construções geométricas presentes em um determinado espaço cultural de uma localidade. Para isso, tem em comum com a presente pesquisa o enfoque sobre o aporte teórico utilizado, a Etnomodelagem e suas abordagens.

ii) **Objetivos das pesquisas:**

A pesquisa que fundamentou a dissertação T_1 , escrita por Reges (2013), foi realizada com discentes do segundo ano do Ensino Médio de uma Escola Pública, de um município do estado do Ceará. O objetivo era analisar as contribuições do conhecimento da Geometria Espacial na indústria de alimentos, fazendo um paralelo com a produção em escala comercial de doce por uma fábrica. Além disso, visava a trabalhar situações do seu dia a dia para facilitar a apropriação dos conteúdos abordados.

Cortes (2017, p. 24), em sua dissertação (T_2), apresenta o objetivo geral do seu trabalho: “mostrar como a abordagem dialógica da Etnomodelagem pode contribuir para o processo de re-significação dos conceitos de função de alunos matriculados no segundo ano do ensino médio de uma escola pública na região metropolitana de Belo Horizonte”. Mais especificamente:

a) descrever a conexão entre a Etnomatemática e a Modelagem Matemática, b) compreender a importância das concepções culturais para a elaboração de etnomodelos matemáticos extraídos das práticas cotidianas encontradas no contexto sociocultural do feirante, c) descrever como as abordagensêmica, ética e dialógica da Etnomodelagem se manifestam durante os encontros entre um grupo de alunos do segundo ano do ensino médio e um feirante e d) verificar como as práticas matemáticas de um feirante podem ser utilizadas em sala de aula para o desenvolvimento da ação pedagógica para a Etnomodelagem. (CORTES, 2017, p. 24).

Já Pimentel (2019), traz como objetivo geral de sua pesquisa (T_3): identificar *etnomodelos* matemáticos presentes na construção do muro do Cemitério e sua praça de acolhimento da cidade de Arraias-TO, proporcionando o conhecimento de parte da realidade local.

Desta forma, foi possível perceber que as pesquisas supracitadas têm objetivos em comum, pois buscam possíveis contribuições para o ensino de matemática de um determinado objeto de conhecimento por meio da Etnomodelagem.

iii) Fundamentação teórica:

A fundamentação teórica que sustentou a pesquisa de Reges (2013) concentrou-se no programa de pesquisa Etnomatemática de D'Ambrosio (2007), na pesquisa de Pires (2008) e Ferreira (1997), bem como na abordagem da Modelagem Matemática de Biembengut e Hein (2011). Na macrosseção da fundamentação teórica, o autor apresenta os princípios da Etnomatemática e da Modelagem Matemática, enfatizando as dimensões da Etnomatemática (conceitual, histórica, cognitiva, epistemológica, política e educacional); em seguida, discorre sobre o que é a Modelagem Matemática, descrevendo as suas etapas.

Cortes¹⁶ (2017) apoiou-se na Etnomatemática de D'Ambrosio (1998; 2001; 2008), nas pesquisas de Rosa e Orey (2014), Gerdes (1997), Powel e Frankenstein (1997) e Shirley (2000), na Modelagem Matemática (BURAK, 1992; BASSANEZI, 2002; BIEMBENGUT, 1999; BARBOSA, 2001; CALDEIRA, 2005) e na Etnomodelagem (ROSA; OREY, 2003; 2006; 2010; 2014). O autor traz o percurso histórico do programa de Etnomatemática, sua consolidação a partir da perspectiva de seu idealizador D'Ambrosio e discute as dimensões que compõem o programa. Na sequência, Cortes (2017) apresenta as diferentes concepções a respeito da Modelagem Matemática na literatura e finaliza debatendo a Etnomodelagem e suas características.

Pimentel (2019) utilizou como aporte teórico de pesquisa a Etnomatemática, sob a perspectiva de D'Ambrosio (1990; 2002; 2007), Rosa e Orey (2006) e Vergani (2007). O autor seguiu uma conduta teórica semelhante à adotada por Reges (2013), descrevendo a parte histórica da Etnomatemática e conceituando-a de acordo com os elementos que a compõem; na sequência discorreu sobre Modelagem Matemática e suas etapas, e por fim, sobre Etnomodelagem e o conceito de *etnomodelos* (êmicos, éticos e dialógicos).

iv) Procedimentos metodológicos:

¹⁶ As obras foram citadas no textos de Cortes (2017), por este motivo não estarão listadas nas referências desta pesquisa.

A pesquisa de Reges (2013) é de cunho qualitativo e quantitativo; o instrumento de coleta de dados foi a partir de uma entrevista composta com oito perguntas de múltipla escolha, cada uma com quatro itens. A intencionalidade da entrevista consistiu em buscar elementos do cotidiano dos alunos, para que fossem associados à teoria proposta. No desenvolvimento da pesquisa, utilizou as etapas da MM, segundo Biembengut e Hein (2011), a saber: i) escolha do tema; ii) exploração do tema; iii) levantamento dos problemas; iv) resolução dos problemas e desenvolvimento da Matemática relacionada ao tema e; v) análise crítica e validação dos modelos.

Cortes (2017) assume a abordagem de pesquisa etnográfica (ANDRÉ, 1995 apud CORTES, 2017). Usou um *design* metodológico qualiquantitativo, método misto, que, segundo o autor, permite uma visão holística dos resultados, considerando os instrumentos de coleta, tais como: questionários inicial e final, diário de campo do professor-pesquisador, registro documental das atividades em Etnomodelagem, seminário em sala de aula e entrevista semiestruturada com o feirante. Participaram da pesquisa 38 estudantes do segundo ano do ensino médio e um feirante. A coleta de dados foi realizada através de entrevistas e de relatos dos participantes, observações, documentos fotográficos e dados obtidos no decorrer da proposta de Etnomodelagem na pesquisa.

A metodologia utilizada por Pimentel (2019) em sua pesquisa foi de caráter qualitativo e etnográfico, fundamentada na perspectiva analítica descritiva. Assim, a análise dos dados da pesquisa foi de cunho interpretativo, uma vez que privilegiou os dados oriundos dos participantes desenvolvido nas atividades da Etnomodelagem.

v) Resultados e discussões:

Os indícios da pesquisa desenvolvida por Reges (2013) apontaram que houve um desempenho satisfatório no processo de aprendizagem dos discentes. O protagonismo estudantil no desenvolvimento das atividades foi sublinhado, pois os discentes nesse ambiente produziram o seu próprio conhecimento de forma empírica a partir de sua motivação em atender o que fora proposto, demonstrando assim um engajamento significativo.

Essa proposta educacional conduz, segundo o autor, a um processo onde a teoria estudada em sala de aula está em diálogo com a prática, fato que proporciona aos estudantes a possibilidade de compreender e resolver situações-problemas do cotidiano no qual estão inseridos. Por fim, sublinha o autor que nessa proposta metodológica a relação do professor e

aluno ganha destaque, não cabendo mais ao professor ser o detentor do conhecimento, mas um mediador do processo educativo onde ambos, mutuamente, se ajudam em busca do conhecimento.

Na pesquisa T_2 , o autor, Cortes (2017), pôde concluir que, no processo de ensino e aprendizagem, a Etnomodelagem é uma metodologia alternativa eficiente para o currículo matemático, pois carrega em si as abordagens êmica e ética, que possibilitam uma compreensão intuitiva e empática das práticas matemáticas dos membros de um determinado grupo cultural. Ou seja, a prática pedagógica pautada nessa perspectiva pode fornecer uma visão “mais completa sobre o conhecimento das práticas matemáticas desenvolvidas pelos membros dos grupos culturais distintos, como, por exemplo, a re-significação dos conceitos de função” (CORTES, 2017, p. 189).

Além disso, o autor ainda destaca que “[...] os resultados desse estudo mostraram que existe uma complementaridade nas relações existentes entre os membros de grupos culturais distintos com relação às ideias, aos procedimentos e às práticas matemáticas desenvolvidas localmente” (CORTES, 2017, p. 189). Fato que reforça a ideia de que os saberes locais com os saberes consolidados pela academia interagem, não cabendo, portanto, a supremacia de um saber sobre o outro.

Por fim, Pimentel (2019) percebeu em seu estudo que os participantes envolvidos na construção de muros não se apropriaram de um conhecimento acadêmico, apenas os saberes que aprenderam ao longo dos anos, com suas experiências e vivências. O autor destaca o descompasso entre o ensino de matemática e a realidade do aluno, pois muitos objetos de conhecimentos não são trabalhados de forma significativa nem são vinculados à realidade do aluno. Dessa forma, o autor aponta a necessidade de se considerar os conhecimentos adquiridos e construídos pelas comunidades localidades às quais os alunos pertençam e reforça essa concepção ao apontar que “[...] esse conhecimento empírico unificado com o conhecimento que vão aprendendo em sala de aula pode tornar sua aprendizagem mais significativa e mais interessante” (PIMENTEL, 2019, p. 109).

Diante desse contexto, a pesquisa T_2 sugeriu como método de ensino aplicado à educação o conceito da Etnomodelagem, apresentando-se como uma nova orientação curricular que propõe um ensino de Matemática voltado para o desenvolvimento de competências para o exercício pleno da cidadania; visto que em sua essência possuem características que aproximam os saberes desenvolvidos por um grupo social/cultural aos saberes escolares, dialogando, assim,

com “[...] suas tradições e crenças, seus costumes fazendo com que o aluno se sinta em um ambiente de aprendizagem que condiz com seus conhecimentos” (PIMENTEL, 2019, p. 98).

Dentre as pesquisas descritas anteriormente, nota-se que essas estão fundamentadas principalmente na Etnomodelagem. Porém, nenhuma enfocou em um processo formativo, apoiando-se na respectiva metodologia. Os estudos analisaram, identificaram e mostraram possíveis contribuições para o processo de ensino e aprendizagem de matemática apoiados na Etnomodelagem, o que não converge para o objetivo dessa pesquisa que, em sua essência, enfoca o ambiente de formação de professores, com o escopo de contribuir para o desenvolvimento profissional do professor que ensina Matemática, tendo como embasamento a Etnomodelagem.

3. ASPECTOS METODOLÓGICOS

Nesta macrosseção, são apresentados os aspectos metodológicos dessa pesquisa, explicitando a contextualização da pesquisa, ou seja, sua natureza, os instrumentos de coleta de dados, a caracterização do perfil dos participantes e os critérios de participação e do *locus* em que foi realizada. Ao final, descrevem-se os procedimentos para a análise dos dados.

3.1 NATUREZA DA PESQUISA

Para caracterizar esse estudo, convém retomar o seu objetivo, que é “investigar as possíveis implicações que uma formação continuada, fundamentada na Etnomodelagem, pode trazer para o desenvolvimento profissional do professor que ensina Matemática”, dessa forma há em seu viés uma característica de compreensão e interpretação de sujeitos de um determinado fenômeno a ser estudado. Atrelado a isso, de acordo com o “[...] pressuposto de que as pessoas agem em função de suas crenças, percepções, sentimentos e valores e que seu comportamento tem sempre um sentido, um significado que não se dá a conhecer de modo imediato, precisando ser desvelado”, a pesquisa será conduzida de maneira qualitativa de cunho descritivo e interpretativo (ALVES-MAZZOTTI, 1999, p. 131).

Nessa perspectiva, a investigação qualitativa permite descobrir sentidos, significados, compreensões, que partem das inter-relações que os sujeitos realizam ao longo de suas

experiências que não se revelam de modo imediato, precisando, assim, ser investigados e analisados (ALVES-MAZZOTTI, 1999).

Dentro da abordagem qualitativa, baseado nas características que compõem uma “visão holística, abordagem intuitiva e investigação naturalística” (ALVES-MAZZOTTI, 1999, p. 131), desenvolveu-se um estudo de caso, que, segundo Ponte (2006, p. 2) se propõe a:

[...] conhecer uma entidade bem definida como uma pessoa, uma instituição, um curso, uma disciplina, um sistema educativo, uma política ou qualquer outra unidade social. O seu objectivo é compreender em profundidade o “como” e os “porquês” dessa entidade, evidenciando a sua identidade e características próprias, nomeadamente nos aspectos que interessam ao pesquisador.

Para empreender essa investigação e analisar as possíveis implicações que uma formação continuada fundamentada na Etnomodelagem pode trazer para o desenvolvimento profissional do professor que ensina Matemática, foi elaborada uma proposta formativa e apresentada à Seduc de Taperoá-BA, pois o pesquisador principal presta serviço como Técnico Pedagógico para/com todos os professores do EF dos anos finais, que lecionam o componente curricular de matemática desse município.

A próxima seção destina-se à descrição dos procedimentos de coleta de dados e seus respectivos instrumentos.

3.2 PROCEDIMENTOS PARA A COLETA DE DADOS

Para observar as características, conhecer e descrever o perfil dos participantes envolvidos na pesquisa, utilizou-se um questionário (Apêndice A). Tal procedimento se torna importante, visto que tais características “[...] podem contribuir para explicar determinadas atitudes políticas desse grupo” (RICHARDSON, 2011, p. 205). Além disso, registram-se por meio de gravação em áudio os relatos orais durante a formação e utilizou-se um diário de bordo do pesquisador; por fim, foi obtida uma proposta de sequência de ensino baseada nas abordagens que foram discutidas e refletidas na formação.

Com o intuito de proporcionar melhores possibilidades de entender o fenômeno estudado, ao final do processo formativo, realizou-se uma entrevista com os participantes. Esse instrumento de coleta de dados, segundo Richardson (2011, p. 207), representa “[...] uma técnica importante que permite o desenvolvimento de uma estreita relação entre as pessoas. É um modo de comunicação no qual determinada informação é transmitida de uma pessoa A a

uma pessoa B”. Isto é, existe uma comunicação bilateral entre os envolvidos (receptor e emissor) nesse contexto, fato que contribuirá com o propósito de melhor compreender o fenômeno que será analisado.

Por entender que há uma necessidade de flexibilização, isto é, possíveis adequações, incluindo acréscimos de questionamentos, no transcorrer do processo de produção dos dados, e não, de rigidez, da qual pressupõe a entrevista estruturada, utilizou-se o tipo de entrevista semiestruturada com o objetivo de compreender as implicações da formação (Apêndice C). Richardson (2011, p. 208) afirma que esse tipo de entrevista “procura saber que, como e por que algo ocorre, em lugar de determinar a frequência de certas ocorrências, nas quais o pesquisador acredita”, condições que se aproximam do objetivo desta pesquisa.

A seção subsequente objetiva contextualizar o local da pesquisa, bem como discutir características oriundas desse contexto.

3.2.1 Contextualização da pesquisa

Taperoá compõe um dos 15 municípios do território do Baixo Sul do estado da Bahia, juntamente com Aratuípe, Cairú, Camamu, Gandu, Ibirapitanga, Igrapiúna, Ituberá, Jaguaripe, Nilo Peçanha, Piraí do Norte, Presidente Tancredo Neves, Teolândia, Valença e Wenceslau Guimarães. Caracteriza-se geograficamente por possuir relevo de morros arredondados e clima tropical úmido, porém quente. Segundo o Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística (IBGE), no ano de 2017, o salário médio por mês no município girava em torno de dois salários mínimos, ocupando, assim, a posição de número 69 entre os 417 municípios do estado, no que se refere ao poder econômico trabalhista.

Ainda segundo o IBGE, Taperoá apresentou uma taxa de escolarização no último censo, em 2010, de 96,1%, um índice considerado relevante. Além disso, no ano de 2018, apresentou um quantitativo de 2.941 matrículas no EF (distribuídas entre os 49 Unidades Escolares), contando com um corpo docente (no mesmo ano) de 156 profissionais. Na Figura 4, consta uma vista panorâmica da cidade.

Figura 4 – Visão panorâmica da cidade de Taperoá-BA



Fonte: Plano Municipal de Educação do município (PME) (TAPEROÁ-BA, 2015, p. 4)

Cabe apontar, no entanto, frente aos dados positivos anteriores, que o município apresentou índices insatisfatórios em relação ao IDEB de 2017 para o EF dos anos iniciais, uma vez que regrediu três décimos, obtendo a média de 3,2 em comparação com o último resultado de 2015. Dessa forma, o município não atingiu a meta que era de 4,4. No Gráfico 1, nota-se a evolução cronológica dos índices do IDEB municipais desde 2005 até o presente momento, constatando-se que o município não alcançou o índice esperado.

Gráfico 1 – Evolução do Ideb do EF dos anos iniciais em Taperoá-BA



Fonte: Inep (2017).

Já em relação aos anos finais do EF, os dados do Inep revelam uma situação semelhante, visto que o município não alcançou a meta estipulada de 4,5 pontos para o ano de 2017, obtendo apenas 4,2. Embora, em comparação a mensuração anterior (em 2015), tenha evoluído dois décimos, como é possível observar no Gráfico 2.

Gráfico 2 – Evolução do IDEB do EF dos anos finais em Taperoá-BA



Fonte: Inep (2017).

Com esses dados oriundos da Prova Brasil, foi possível calcular, em proporção, o desempenho de aprendizagem do aluno nos componentes curriculares de português e em matemática. Nesse aspecto, em relação ao EF dos Anos Finais (9º ano), numa escala de 0% a 100%, apenas 5% do alunado adquiriu o nível de competência esperado em relação a resolução de problemas até o 9º ano na rede pública de ensino, ou seja, dos 253 alunos, somente 11 demonstraram o aprendizado adequado referente ao ano de 2017.

Ainda segundo o Inep, a estimativa populacional atual é de 21.074 pessoas; destas, mais da metade vive na zona rural, o que demonstra que a agricultura é um importante meio de subsistência e de giro econômico na cidade. Além da agricultura, destaca-se o extrativismo e a pesca como motores econômicos. Cabe ressaltar que o município possui uma composição geográfica majoritariamente rural e, como o exposto, sua população é oriunda desse território.

A parte preliminar que antecedeu o processo formativo será apresentada na seção que segue.

3.2.2 Os preâmbulos do Processo Formativo

De início, ressalte-se que já estava sendo estudada pela Seduc a possibilidade de realizar uma formação paralela ao horário de aula com os professores de todas as modalidades e etapas de ensino do município no decorrer do ano letivo, não restrito, portanto, apenas aos professores de matemática. Essa demanda, inclusive, foi analisada a partir da solicitação dos próprios professores na Jornada Pedagógica de 2019. Esse pedido foi sendo endossado ao

longo do respectivo ano nas reuniões com as coordenadoras pedagógicas das escolas envolvidas.

Após essa demanda ser encaminhada à Secretária de Educação municipal, a mesma, juntamente com a Coordenadora Pedagógica Geral¹⁷ do município, agendou uma reunião para conhecer a proposta, e eventualmente, decidir sobre sua homologação ou veto. A equipe gestora aceitou a proposta formativa, mediante os apontamentos favoráveis, que foram os seguintes: i) índices do Ideb insatisfatórios quanto ao componente de matemática; ii) fomento à formação continuada; iii) apreensão de novas vertentes metodológicas alinhadas à BNCC e ao DCRB e iv) valorização dos saberes locais, em detrimento do currículo tradicional.

Na sequência, inicia-se a discussão do cronograma de datas do processo formativo para o planejamento do calendário provisório que foi debatido e ajustado com os participantes no primeiro dia de formação, de modo que não afetasse ou interrompesse o andamento das aulas nas escolas. Optou-se pelos dias de quartas-feiras, no turno matutino e vespertino, no total de oito horas diárias, pois é o dia da semana que a maioria dos professores participantes têm aula em suas escolas.

Com a agenda organizada, foram emitidas as cartas-convite para as respectivas unidades escolares, endereçadas aos 11 professores de matemática, convidando-os a participar da formação/pesquisa intitulada *Diferentes formas de compreender e ensinar matemática: compreender e ensinar matemática sob outras perspectivas*, como ilustrado na Figura 5.

Figura 5 – Convite para os professores de matemática do Seduc de Taperoá-BA



Fonte: Seduc de Taperoá-BA.

¹⁷ Nomenclatura utilizada no município para definir a Coordenadora Pedagógica que orienta as Coordenadoras Pedagógicas escolares.

Para diminuir o impacto da ausência na sala de aula dos professores regentes que participariam da formação, a Seduc, juntamente com a direção e coordenação pedagógica das escolas, realizaram algumas estratégias, a saber: i) contratação de dois professores substitutos em regime intermitente; ii) realização de atividades e simulados voltados para a Prova Brasil (pois estava próxima a sua aplicação), iii) adaptação no horário escolar.

Essa flexibilização foi adotada e respaldada numa das estratégias que reza o PME, Lei nº 344, de 16 de junho de 2015, sobre “promover, no âmbito dos sistemas de ensino, a organização flexível do trabalho pedagógico, incluindo adequação do calendário escolar de acordo com a realidade local, a identidade cultural e as condições climáticas da região” (TAPEROÁ-BA, 2015, p. 54).

Embora fosse intenção uma visita nas escolas uma semana antes da data do primeiro encontro, com o objetivo de melhor explicar a formação, houve um impedimento por falta de compatibilidade de horários com o transporte para a ida às Escolas no Campo. Sendo assim, só foi visitada uma escola, a da zona urbana (um anexo da escola localizada no/do campo), onde houve um aceno positivo dos docentes. Para endossar o convite e responder a possíveis questionamentos sobre a formação/pesquisa, foi disponibilizado o e-mail institucional da Seduc, bem como o do técnico pedagógico/pesquisador.

Por recomendação dos professores, foi sugerida a criação de um grupo nas redes multimídia de mensagens instantâneas whatsapp para viabilizar/facilitar a comunicação. Por meio deste veículo de mensagens, todos os professores contatados aceitaram participar da formação.

No próximo tópico, se discorrerá sobre o perfil dos 11 professores de matemática que lecionavam nos anos finais do EF e que participaram da formação.

3.2.3 Perfil dos participantes

Os participantes da pesquisa foram identificados por pseudônimos, de acordo com a sequência de P1 a P11, baseado na idade (de forma decrescente). O perfil a seguir está fundamentado por meio das informações preenchidas a partir de um questionário que será detalhado mais adiante (Quadros 6 e 7). Assim, será descrito o perfil de cada participante da formação.

P1 – tem 55 anos¹⁸, gênero feminino, possui formação superior completa em pedagogia (concluída em 2012) e pós-graduação em ensino de matemática e atua como professora de matemática — sempre em Escola Pública — há 20 anos, no município de Taperoá. Além disso, possui experiência no Ensino Fundamental, anos finais, assim como na Educação de Jovens e Adultos (EJA). Sobre o conhecimento sobre as tendências da Educação Matemática, relatou o conhecimento superficial sobre a Modelagem Matemática, visto o contato que teve por meio do XVIII Encontro Baiano de Educação Matemática (Ebem) no ano de 2019, promovido pelo PPGEM/UESC, influência do técnico pedagógico municipal e do pesquisador deste estudo (como organizador e mestrando do referido programa). Relata também seguir a linha tradicional, por não possuir, ainda, um maior contato com outras metodologias que a possibilite ressignificar sua prática.

P2 – tem 46 anos, gênero feminino, possui formação superior completa em pedagogia (concluída em 2016) e atua como professora de matemática — sempre em Escola Pública — há 7 anos no município de Taperoá. Além disso, possui experiência no Ensino Fundamental, anos finais, assim como na EJA. Até então, não teve experiência como gestora ou coordenadora escolar. Relatou que participou de uma oficina que discutiu Modelagem Matemática e jogos, no XVIII Ebem, mas que não conhecia outras tendências, a não ser a Etnomatemática (de que ouviu falar), mas que não sabia o que era de fato.

P3 – tem 44 anos, gênero feminino, cursa graduação em Arte (ensino superior incompleto) e atua como professora de matemática no Seduc de Taperoá-BA há 17 anos, além de ter experiência no Sistema Estadual de ensino por meio do Regime Especial de Direito Administrativo (Reda). Até então, não teve experiência como gestora ou coordenadora escolar. Define-se como uma professora tradicional e cujos saberes adquiridos para lecionar matemática foram constituídos na prática (não realizou até então uma formação inicial específica para matemática). Desconhece, além disso, as tendências da Educação Matemática. Destacou que teve contato com a Modelagem Matemática no XVIII Ebem e por meio de vídeos na internet, conheceu um pouco sobre a Etnomatemática que define como sendo “a forma de abordar e discutir a matemática com diferentes culturas no contexto social”.

P4 – tem 43 anos, gênero masculino, possui graduação completa em pedagogia e licenciatura em matemática (concluídos, respectivamente, em 2009 e 2014). Além disso, possui o curso de magistério. Atua como professor no Seduc de Taperoá desde 2002, tanto no Ensino

¹⁸ Idades à época da realização da formação.

Fundamental, anos iniciais quanto anos finais (sendo desses, 9 anos dedicados à docência em Matemática). Desses 19 anos na área da educação, teve uma experiência no cargo de diretor escolar em 2005 a 2008 numa unidade de ensino da zona rural.

P5 – tem 41 anos, gênero masculino, possui graduação completa em pedagogia (2008) e licenciatura em ciências (2017) e está cursando licenciatura em matemática, com previsão de conclusão em dezembro do ano corrente (2020). Além disso, possui o curso de magistério. Atua como professor desde 2002 (em dois sistemas de ensino municipais distintos). Como professor de matemática, atua há cerca de 6 anos. Além disso, já atuou como diretor numa escola da zona rural por 4 anos. Apresenta um conhecimento superficial do que seja a Modelagem Matemática, uma vez que também participou da oficina no XVIII Ebem.

P6 – tem 38 anos, gênero feminino, formada em pedagogia em 2006 e em magistério no final do século passado. Atua como professora de matemática desde 2003 (16 anos), numa Escola Pública do município na zona urbana, mas com passagens por escolas da zona rural. Em sua trajetória docente, intercala como professora no Ensino Fundamental dos anos iniciais e finais ou de maneira conjunta (como é, inclusive, durante o ano em curso). Além disso, já atuou como coordenadora pedagógica. Afirma não conhecer nenhuma tendência da Educação Matemática, mas busca em sua prática docente sair da lógica tradicional de ensino.

P7 – tem 35 anos, gênero masculino, graduado em pedagogia (concluído em 2016) e atua como professor de matemática numa Escola Pública do município há 4 anos (nunca trabalhou num sistema privado de ensino). Até então, não teve experiência como gestor ou coordenador escolar. Participou do XVIII EBEM e por alguns momentos teve contato com algumas, porém não soube falar qual, muito menos sobre.

P8 – tem 34 anos, gênero feminino, formada em pedagogia (concluído em 2017) e atua como professora de matemática no município desde o início do ano corrente (alguns meses). Até então, não teve experiência como gestora ou coordenadora escolar. Define-se como uma professora tradicional, que busca por meio de jogos sair dessa característica. Relata que teve um contato inicial com a Resolução de Problemas através de um momento no XVIII Ebem, mas não sabe ainda colocar em prática tal perspectiva de ensino.

P9 – tem 29 anos, gênero feminino, possui formação superior completa em Licenciatura em Computação (concluída em 2017); atualmente, é professora do Ensino Fundamental dos anos iniciais, no entanto, no ano de 2017 atuou como professora de matemática nos anos finais do Ensino Fundamental. Até então, não teve experiência como gestora ou coordenadora escolar.

Considera-se uma professora muito tradicional e nunca ouviu falar sobre as tendências que sustentam a Educação Matemática.

P10 – tem 25 anos, gênero masculino, está cursando licenciatura em matemática no IFBA, *campus* Valença-BA, com previsão de conclusão de curso em dezembro do ano corrente, atua como professor de matemática numa Escola Pública há 1 ano no município de Taperoá. Além disso, atuou como monitor voluntário do Laboratório de Educação Matemática (Lema), como monitor de alguns componentes curriculares do curso, bem como bolsista do Programa de Iniciação à Docência (Pibid). Até então, não teve experiência como gestor ou coordenador escolar. Afirma conhecer algumas tendências (Modelagem Matemática, Etnomatemática e Resolução de Problemas) ainda na formação inicial, mas que busca ampliar seu conhecimento a respeito por meio de pesquisas. Inclusive, seu trabalho de Conclusão de Curso (TCC) foi no âmbito de uma experiência pautada na Resolução de Problemas.

P11 – tem 24 anos, gênero feminino, recém-graduada em Pedagogia e atua como professora de matemática numa Escola Pública do município há 3 anos, onde ainda não esteve na condição de gestora ou coordenadora escolar. Através de alguns momentos oferecidos no XVIII EBEM, teve um contato algumas discussões nessa direção. Mas afirma que ainda não se apropriou do que realmente seja ou o que se propõe em tais perspectivas.

Nessa descrição, pode-se observar que nenhum professor trabalhava no ensino privado ou na rede estadual. Porém, existe um participante (P5) que possui um vínculo com outro município vizinho. No que concerne ao tempo de duração na docência, salienta-se que a participante P8 a iniciou no referido ano, ou seja, possui apenas 5 meses de profissão docente. Por outro lado, existem cinco professores que atuam na docência há mais de 16 anos no município. Outro aspecto que merece destaque é que existe um licenciando em matemática em período final de curso.

Os respectivos professores ministravam aulas em turmas do 6º ano ao 9º ano do EF, distribuídas de acordo com sua carga horária: 20 horas semanais (12 aulas na regência de sala, além de 3 horas/aula de Atividades Complementares – AC) e 40 horas semanais (24 aulas na regência de sala, além de 6 hora/aula de AC). No Quadro 4, apresenta-se a distribuição de cada participante em suas respectivas unidades de ensino.

Quadro 4 – Distribuição de aulas dos professores nas quartas-feiras

Professores	Qtd. de aulas	Matutino	Vespertino	Turmas
P1	2 aulas	_____	2 aulas	6º A e B
P5	9 aulas	4 aulas	5 aulas	7º A e B
P4	9 aulas	4 aulas	5 aulas	8º e 9º
P2	_____	_____	_____	_____
P10	_____	_____	_____	_____
P11	_____	_____	_____	_____
P7	_____	_____	_____	_____
P8	_____	_____	_____	_____
P6	10 aulas	5 aulas	5 aulas	8º e 9º
P3	2 aulas	2 aulas	_____	6º
P9	_____	_____	_____	_____
P10	3 aulas	3 aulas	_____	6º A/B e 7º

Fonte: Elaborada pelos autores (2020).

Existem seis professores que lecionam no mesmo dia que foram realizados os encontros da formação, sendo que destes, três trabalham em ambos os turnos: matutino e vespertino. Como não haveria tempo hábil para entrevistar todos os sujeitos participantes, fez-se necessário a criação de critérios para a composição de um grupo menor para a composição da análise, grupo esse que será descrito na próxima subseção.

Dos 11 professores, todos aceitaram participar da formação e apenas três aceitaram ser entrevistados no final, sendo devidamente esclarecidos segundo o protocolo do Comitê de Ética em Pesquisa da Universidade Estadual de Santa Cruz (CEP/Uesc), sob o CAAE: 20334719.9.0000.5526. Para a participação na pesquisa também foram considerados os critérios hierárquicos: i) ser professor do quadro do Seduc de Taperoá-BA; ii) estar lecionando o componente curricular de matemática no respectivo ano e iii) ter interesse em participar espontaneamente.

Em relação ao local de trabalho de cada professor, dois dos três que aceitaram conceder a entrevista, lecionam numa escola da zona rural que atende discentes do EF, anos iniciais (no turno vespertino) e do EF, anos finais (no turno matutino). Além da EJA (no turno noturno). A escola está localizada num povoado distante, a cerca de 18 (dezoito) quilômetros da sede do município, onde faz divisa com duas outras comunidades rurais (Fig. 6) e foi inaugurada

oficialmente no dia 18 de abril de 1998, conforme consta no Projeto Político-Pedagógico (PPP) da respectiva escola:

Figura 6 – Localização geográfica da escola do campo onde dois participantes lecionam



Fonte: Projeto Político-Pedagógico (PPP) da escola.

A comunidade tem como seus maiores atrativos os festejos religiosos e profanos da padroeira local, Sant’Ana. A ocasião movimentava todo o município, pois se trata de uma festa tradicional repleta de atos ecumênicos e ações culturais, como: cavalgada, torneio de futebol, dança com as baianas e atrações musicais. A tradicional lavagem nas escadarias da igreja é símbolo de conotação política em anos eleitorais, uma vez que demonstra ser um termômetro da política local. Atualmente, a ocupação das famílias presentes na comunidade decorre minoritariamente dos casos de vínculos empregatícios com o poder público municipal e comércio, sendo que a grande maioria das ocupações se vincula à agricultura, com as culturas da banana, dendê, cravo e guaraná. O perfil socioeconômico local é constituído, em sua maior parte, da produção agrícola.

Já o outro participante, leciona numa Escola do EF dos anos finais situada no centro da cidade, porém é filial da escola anteriormente mencionada. Nessas condições, a escola é considerada do campo, observado o que dispõe no Decreto n. 7. 352/2010, ao afirmar que “§ 2º Serão consideradas do campo as turmas anexas vinculadas a escolas com sede em área urbana, que funcionem nas condições especificadas no inciso II do § 1º” (BRASIL, 2010, p. 1). A escola atende um público do turno matutino majoritariamente da zona rural, o que contrasta com o

público do turno vespertino, que é predominantemente da zona urbana. Dessa forma, portanto, afirma-se que os participantes estão intimamente ligados às peculiaridades decorrentes desse contexto.

A seguir, será explicada a forma pela qual foi construída a sequência de ações que permearam o processo formativo.

3.3 PLANEJAMENTO DO PROCESSO FORMATIVO

A proposta formativa foi constituída em ações teóricas e práticas sob as fundamentações da MM, da Etnomatemática e da Etnomodelagem que se aproximem à realidade dos professores participantes, que estão inseridos na Educação do Campo. A formação contemplou 11 professores da Seduc de Taperoá-BA que lecionam o componente curricular de matemática no ano vigente da formação (2019).

A intencionalidade dessas ações foi que houvesse uma dinâmica em grupo de tal forma que todos possuíssem espaço para construir e desconstruir paradigmas sobre o ensino de matemática, em especial, daqueles que envolviam as práticas dos professores participantes. O planejamento da formação envolveu seis momentos, isto é, seis turnos distribuídos em três dias distintos. Para melhor compreender o planejamento, segue o seu detalhamento.

Primeiro momento (primeiro dia do turno matutino com duração de 4 horas):

1ª ação – Explorar aspectos sobre a trajetória e as razões pelas quais o pesquisador se propôs a realizar a formação. Em seguida, distinguir as linhas de pesquisa e interesse da Educação Matemática e da Matemática Aplicada. A previsão de duração era de 10min, utilizando como recurso apenas o *data show*.

2ª ação – Instigar uma interação por meio da pergunta: quem você é? Qual a formação que pretende construir para seu aluno? Direcionar para que os professores falassem sobre a aproximação com a docência e os desafios de ser professor, de acordo com sua perspectiva. A previsão de duração era de 15min, utilizando como recurso apenas a oratória.

3ª ação – Apresentar a justificativa da formação, baseada, inclusive, na BNCC e nos últimos índices do Ideb do município em relação ao desempenho do componente curricular de matemática. Em seguida, abrir um espaço para elucidar as eventuais dúvidas. A previsão de duração era de 15min, utilizando como recurso apenas o *data show*.

4ª ação – Apresentar os objetivos da pesquisa, a fim sanar possíveis dúvidas a respeito da mesma, bem como explicar o porquê do alinhamento da formação com a pesquisa de mestrado, e em seguida, recolher o(s) TCLE(s) assinados. A previsão de duração era de 15min, utilizando como recurso apenas o *data show*.

5ª ação – Apresentar o cronograma dos encontros formativos, a fim de realinhamento, se assim fosse preciso. A previsão de duração era de 10min, utilizando como recurso apenas o *data show*.

6ª ação – Distribuir um questionário, com a finalidade de adquirir mais informações sobre o perfil dos professores participantes. A previsão de duração era de 15min, utilizando como recurso apenas o *data show*.

7ª ação – Discorrer sobre pontos relevantes para a construção de saberes nessa formação, a saber: descentralização do conhecimento; aprendizagem colaborativa; construção de conhecimento e não transmissão e o que é a Educação Matemática (e suas tendências). A previsão de duração era de 25min, utilizando como recurso apenas o *data show*.

8ª ação – Refletir o que é cultura e suas diversidades. Para fomentar a discussão, exibir um vídeo extraído do YouTube intitulado Inclassificáveis¹⁹, com trilha sonora de Arnaldo Antunes. A previsão de duração era de 20min, utilizando como recursos o *data show*, a caixa de som e um arquivo de vídeo.

Intervalo de 20min.

9ª ação – Apresentar e discutir sobre a cultura Bora, localizada na Amazônia Peruana, por meio de uma atividade de Etnomatemática, desenvolvida por Silva (2019) intitulada *Práticas em Etnomatemática possibilidades de aplicação na Educação Básica*²⁰, adaptada de

¹⁹ Disponível em: <https://www.youtube.com/watch?v=DR4DqROavy8>. Acesso em: 8 set. 2020.

²⁰ Disponível em: https://casilhero.com.br/ebem/mini/uploads/anexo_final/c4e2ea79cb3bef6a327b0b1d4f15d03b.pdf. Acesso em: 8 set. 2020.

Gerdes (2013), Geometria e Cestaria dos Bora na Amazônia Peruana. A previsão de duração era de 10min, utilizando como recurso o *data show*.

10ª ação – Atividade prática. Inspirados nos traçados do povo Bora, construir um traçado inspirado nessa cultura: Orientações:

- 1) Recortar 9 tiras de papel nas dimensões de 3cm x 27cm;
- 2) Repetir o processo anterior com tiras de outra cor;
- 3) Intercalar as tiras de modo que a formar o traçado da figura ao lado.

A previsão de duração era de 30min, utilizando como recursos o *data show*, papel, tesoura, régua e lápis ou caneta.

11ª ação – Compreender a matematização por trás da atividade. A previsão de duração era de 30min, utilizando como recurso apenas o *data show*.

12ª ação – Propor uma generalização algébrica do contexto. A previsão de duração era de 20min, utilizando como recurso apenas o *data show*.

Segundo momento (primeiro dia do turno vespertino, com duração de 4 horas):

1ª ação – Discutir a generalização construída pelos professores. A previsão de duração era de 30 min, utilizando como recurso lousa e piloto.

2ª ação – Realizar uma dinâmica com bexigas, tendo como intuito introduzir conceitos relacionados à fundamentação teórica da Etnomatemática. Explicar a dinâmica. A previsão de duração era de 10min, utilizando como recurso apenas a oratória.

3ª ação – Distribuir frases (duas para cada) extraídas de artigos científicos para serem introduzidas em bexigas. A previsão de duração era de 5min, utilizando como recurso bexigas e papel com frases.

4ª ação – Pedir que os professores encham as respectivas bexigas. Na sequência, solicitar que os professores joguem ambas as bexigas para cima e tentem não deixarem cair. Caso alguma bexiga caia, pedir que segurem as demais e estoure-se a que caiu, para assim, se debater seu conteúdo. Nessa oportunidade, introduzir os pressupostos da Etnomatemática, a

partir do conteúdo das frases. A previsão de duração era de 45min, utilizando como recurso apenas o *data show*.

Intervalo de 20min.

5ª ação – Discutir a cultura africana por meio dos seguintes apontamentos:

- 1) Contexto histórico da simbologia que sintetiza o acarajé;
- 2) O legado histórico, religioso, cultural, social e econômico do acarajé;
- 3) Patrimônio cultural da Bahia;

A previsão de duração era de 30min, utilizando como recurso apenas o *data show*.

6ª ação – Conjecturar uma representação algébrica que sintetize o lucro do vendedor de acarajé. Orientações:

- 1) Formular perguntas relacionadas ao objetivo, a fim de interrogar um(a) vendedor(a) de acarajés;
- 2) Realizar uma entrevista – baseado nas perguntas elaboradas – ao vendedor de acarajé;
- 3) Construir uma equação que represente o lucro do acarajé (justificando, para tanto, sua conjectura).

A previsão de duração era de 30min, utilizando como recurso apenas o *data show*.

7ª ação – Apresentar o marco histórico e sistematizar o que é Etnomatemática sob a perspectiva de D'Ambrosiana. A previsão de duração era de 40min, utilizando como recurso apenas o *data show*.

8ª ação – Abrir para intervenções e tencionar/fomentar problematização acerca do entendimento dos professores sobre o aporte teórico discutido. A previsão de duração era de 30min, utilizando como recurso apenas a oratória.

Terceiro momento (segundo dia no turno matutino, com duração de 4 horas):

1ª ação – Fazer uma retrospectiva do primeiro encontro, destacando os pontos mais relevantes. A previsão de duração é de 30min, utilizando como recurso apenas a oratória.

2ª ação – Realizar um momento de reflexão sobre alguns aspectos que atrapalharam a prática docente, com enfoque no desinteresse do aluno no ato de estudar matemática. A previsão de duração é de 20min, utilizando como recurso apenas a oratória.

3ª ação – Discutir alguns elementos que envolvem a faixa de Moebius, tais como:

- O que é a faixa de Moebius?
- Quem é Mauritus Cornelis Escher?
- Por que isso acontece?
- Qual a explicação lógica para esse “fenômeno”?
- Topologia matemática.

A previsão de duração é de 20min, utilizando como recurso apenas o *data show*.

4ª ação – Realizar uma atividade prática em grupo envolvendo a faixa de Moebius, baseada numa proposta realizada por Scheller, Bonotto e Biembengut (2016), de um trabalho apresentado na VI Jornada nacional da Educação Matemática, intitulado *Da Modelagem à Modelação – Uma Prática Possível*”, conforme as seguintes orientações:

- Corte uma representação retangular de dimensão: 30cm x 6cm;
- Trace um segmento longitudinalmente ao meio;
- Repita noutra representação retangular, agora, na terça parte;
- Subsequentemente, repita o procedimento para a quarta parte;
- Por fim, recorte cada fita nos segmentos construídos.

A previsão de duração é de 30min, utilizando como recurso apenas o *data show*.

5ª ação – Direcionar uma investigação matemática com a seguinte indagação: Quais as regularidades encontradas (após a realização das instruções) na fita de Moebius? A previsão de duração é de 30min, utilizando como recurso tesoura, lápis, papel, régua e o *data show*.

Intervalo de 20min.

6ª ação – Construir um modelo para justificar matematicamente o questionamento. A previsão de duração é de 30min, utilizando como recurso apenas o *data show*.

7ª ação – Discutir na lousa as soluções apresentadas pelos grupos, a fim de validar tais modelos. A previsão de duração é de 30min, utilizando como recurso apenas o *data show*.

8ª ação – Franquear a palavra para destacarem elementos significativos da atividade. A previsão de duração é de 30min, utilizando como recurso apenas o *data show*.

Quarto momento (segundo dia no turno vespertino, com duração de 4 horas):

1ª ação – Apresentar como exemplo os objetivos de uma proposta de atividade desenvolvida por Bonotto, Scheller e Biembengut (2016) intitulada Professores de Matemática em Ação: Ideias de Modelagem Matemática a Partir do Tangram. A previsão de duração é de 10min, utilizando como recurso apenas o *data show*.

2ª ação – Apresentar e discutir os seguintes apontamentos sobre o Tangram:

- História;
- Cultura;
- Origem;
- Lenda;
- Os benefícios do Tangram;
- Ludicidade e raciocínio lógico, etc.

A previsão de duração é de 20min, utilizando como recurso apenas o *data show*.

3ª ação – Montar equipes e distribuir peças de Tangrams a cada equipe. A previsão de duração é de 10min, utilizando como recurso apenas o *data show*.

4ª ação – Construir em equipe um triângulo, necessariamente, utilizando quatro das sete peças do Tangram, em seguida, determine o valor de sua área e de seu perímetro. Porém, cada equipe deverá construir sua representação de forma exclusiva. A previsão de duração é de 30min, utilizando como recurso apenas o *data show*.

5ª ação – Determinar a área e o perímetro das montagens construídas. A previsão de duração é de 30min, utilizando como recurso apenas o *data show*.

6ª ação – Encontrar regularidades sobre a atividade desenvolvida. A previsão de duração é de 20min, utilizando como recurso apenas o *data show*.

Intervalo de 20min.

7ª ação – Apresentar o enunciado de outro exemplo, agora, extraído do livro de Biembengut (2016), de uma situação-problema que envolve uma plantação de maçãs. A previsão de duração é de 20min, utilizando como recurso apenas o *data show*.

8ª ação – Evidenciar as etapas (a primeira – percepção e apreensão; a segunda – compreensão e significação e a terceira – significação e validação) da MM sob a concepção de Biembengut (2016) no desenvolvimento dessa atividade. A previsão de duração é de 40min, utilizando como recurso apenas o *data show*.

9ª ação – Apresentar o marco histórico, as diferentes concepções sobre e sistematizar, sob a perspectiva de Biembengut (2016), a MM. A previsão de duração é de 40min, utilizando como recurso apenas o *data show*.

Quinto momento (terceiro dia no turno matutino, com duração de 4 horas):

1ª ação – Realizar uma retrospectiva das concepções estudadas até então, a saber: Etnomatemática e MM, destacando as principais características e procedimentos, as possíveis confluências e distanciamentos de cada uma tendência da EM. A previsão de duração é de 60min, utilizando como recurso apenas a oratória.

2ª ação – Expor e discutir, com a finalidade de explorar aspectos sobre a Etnomodelagem, uma atividade laboral da autoria de Cardoso e Madruga (2017), intitulada Etnomodelagem e o Extrativismo de Caranguejos: Uma Proposta para a Introdução do Conceito de Função Linear. Nesse encontro, ocorreu a explicação de cada etapa da MM proposta por Biembengut (2016), além disso, houve uma natural e evidente marca das relações socioculturais existentes nesse âmbito; o que justifica os preceitos que ancoram a Etnomatemática, visando prestigiar os contextos locais e suas singularidades, por meio da matemática. A previsão de duração é de 70min, utilizando como recurso: *data show* e lousa.

Intervalo de 20min.

3ª ação – Ao término das discussões das ações anteriores, foi sugerido que os professores se reunissem em grupo, formando três trios e uma dupla, com o propósito de elaborarem uma proposta de ensino que tivesse como fundamentação teórica os critérios sugeridos por Biembengut (2016), para trabalhar com a MM, bem como em D'Ambrosio (2001), para utilizar a Etnomatemática. Os planejamentos dessa sequência de ensino foram baseados no perfil dos alunos dos respectivos professores, ou seja, pediu-se que fossem construídos atividades que estivessem alinhadas aos contextos socioculturais das quais os alunos desses professores estivessem inseridos. A previsão de duração é de 90min, utilizando como recurso papel e caneta.

Sexto momento (terceiro dia no turno vespertino, com duração de 4 horas):

1ª ação – Realizou-se, ao fim da construção das propostas, a apresentação de cada uma, a fim de se associar com os pressupostos que fundamentam a Etnomodelagem; assim, foram cunhadas as concepções das abordagens êmico, ético e dialógico. Buscou-se, com isso, fundir as percepções de cada aporte teórico, tendo, para tanto, a MM como método aplicável ao ensino que subsidiará a inserção do Programa da Etnomatemática nas vias práticas. A previsão de duração é de 90min, utilizando como recurso papel, oratória e lousa.

2ª ação – Houve uma explanação oral e sistemática dos termos teóricos que fundamentam a Etnomodelagem, na intenção de reforçar tais conceitos. Assim como deu-se uma ênfase na diferenciação da Etnomodelagem com as bases teóricas nas quais se apoia, em especial, no programa de pesquisa da Etnomatemática. A previsão de duração é de 60min, utilizando como recurso *data show*.

3ª ação – Na sequência, mostrou-se um quadro comparativo de convergências, divergência e suas respectivas confluências entre as dimensões teóricas estudadas para assim, encaminhar-se para as considerações finais acerca da formação. A previsão de duração é de 50min, utilizando como recurso *data show*.

4ª ação – Reflexão sobre as ações realizadas, destacando os pontos relevantes que eventualmente contribuíram para o desenvolvimento profissional dos participantes, principalmente, os pontos que poderiam ser realizados de maneira diferente, com o intuito de aperfeiçoá-los para uma outra possível formação. Além disso, o pesquisador fez questão de endossar os devidos agradecimentos a todos os envolvidos para a concretização da formação. A previsão de duração é de 40min, utilizando como recurso a oratória.

A seção seguinte apresenta a sistematização para a análise de dados e a base teórica de análise fundamentada na Análise Textual Discursiva (ATD).

3.4 SISTEMATIZAÇÃO PARA ANÁLISE DOS DADOS

Em posse dos dados, inicia-se a análise dos mesmos, etapa mais delicada de uma pesquisa, pois se exige do pesquisador empenho no tratamento das informações, no intuito de compreender a vastidão dos dados produzidos de maneira organizada. Logo, é de fundamental importância a escolha de um método de análise que atenda ao propósito de extrair o máximo de informações e possibilidades por meio de critérios a partir dos dados recolhidos.

A fim de compreender o fenômeno investigado, traduzido pelo seguinte objetivo “*investigar as possíveis implicações que uma formação continuada, fundamentada na Etnomodelagem, pode trazer para o desenvolvimento profissional do professor que ensina Matemática*”, com uma metodologia de análise de dados de natureza qualitativa, de cunho descritivo e interpretativo, adotou-se a ATD (MORAIS, 2003; MORAIS; GALIAZZI, 2006; PAULA; VIALI; GUIMARÃES, 2019; SOUSA; GALIAZZI, 2017). A ATD é compreendida, sob o olhar de Moraes (2003, p. 192) como sendo:

[...] um processo auto-organizado de construção de compreensão em que novos entendimentos emergem²¹ de uma sequência recursiva de três componentes: desconstrução dos textos do *corpus*, a *unitarização*; estabelecimento de relações entre os elementos unitários, a categorização; o captar do novo emergente em que a nova compreensão é comunicada e validada (grifo no original).

²¹ Na ATD “O sentido dado à palavra emergência é aquele da compreensão que surge durante o processo de análise, que o pesquisador como sujeito histórico percebe, o que o leva a uma teoria antes não reconhecida, mas parte de suas pré-compreensões”. (SOUSA; GALIAZZI, SCHIMIDT, 2016, p. 325).

Esse tipo de procedimento analítico está em ascensão em pesquisas qualitativas, em especial, aquelas advindas de instrumentos de produção de dados de caráter textual ou discursivo após a sua transcrição. Nesse tocante, ressalta-se que:

A análise textual discursiva tem no exercício da escrita seu fundamento enquanto ferramenta mediadora na produção de significados e por isso, em processos recursivos, a análise se desloca do empírico para a abstração teórica, que só pode ser alcançada se o pesquisador fizer um movimento intenso de interpretação e produção de argumentos (MORAES; GALIAZZI, 2006, p. 118).

Essa metodologia de análise está fundamentada entre “[...] a fenomenologia de Husserl e de Merleau-Ponty com a pesquisa naturalística, com o existencialismo e com a hermenêutica existencial de Heidegger” (SOUSA; GALIAZZI, SCHIMIDT, 2016, p. 312), o que implica a diferenciação com a Análise de Conteúdo (AC) e a Análise de Discurso (AD). Além do afastamento da perspectiva positivista investigativa, visto que o pesquisador nesse segmento não se revela neutro ou assume um caráter objetivo no processo, ao contrário, adentra-se e movimenta-se à medida que os dados se mostram.

Considera-se nessa perspectiva, segundo Moraes e Galiazzi (2006, p. 122), que “[...] é impossível fazer uma pesquisa na qual se almeje a neutralidade do pesquisador e a objetividade da análise. Toda análise é subjetiva, fruto da relação íntima do analista com seu objeto pesquisado”. Tal engendramento possibilita “[...] desprender-se do reducionismo epistêmico concretizado no esquematismo do sujeito-objeto” (SOUSA; GALIAZZI; SCHIMIDT, 2016, p. 312).

E, nesse sentido, não se evidencia o sujeito, mas sim, o que se quis dizer a partir da escuta dos sentidos presentes nas palavras que emanam do objeto analisado. Nesse veio, a tônica na ATD é a compreensão do objeto pesquisado, não enfatizando o sujeito que a produziu. A inobservância desse pressuposto pode incidir em implicações que não coincidam com o real sentido do fenômeno analisado.

Nessas condições, parte-se da “[...] escuta fenomenológica das palavras que os constituem [e] os caminhos investigativos hermenêuticos [se] mostram [como] necessidades emergentes de compreensão” (SOUSA; GALIAZZI, 2017, p. 515). A influência da fenomenologia hermenêutica sobre a ATD se materializa na busca da compreensão do “[...] significado comum para vários indivíduos das suas experiências vividas de um conceito ou um fenômeno” (CRESWELL, 2014, p. 74).

Além disso, ao se “[...] conceber que as coisas do mundo não são passíveis de serem compreendidas a partir da visão sujeito/objeto, mas a partir da perspectiva de que as coisas são fenômenos que possuem a potencialidade de se apresentar como são” (SOUSA; GALIAZZI; SCHIMIDT, 2016, p. 312). Parte-se, então, de uma “preocupação constante” do pesquisador sobre o fenômeno, que busca incessantemente torná-lo explícito.

Os sentidos²², diante do exposto, se revelam no transcorrer da análise, permitindo-se para isso, ajustes nas etapas constituintes do processo, sob o pretexto de melhor entendimento do fenômeno estudado. Razão que justifica a característica recursiva e flexível que assume essa metodologia, não se valendo, para tanto, de um conjunto sistemático de regras ou métodos. Isto é, engendram-se oportunidades de construção e desconstrução permanentes desse contexto (MORAES; GALIAZZI, 2018).

O pesquisador carrega intencionalidades, antes mesmo que o processo analítico em si se constitua. É no movimento de análise que essas pré-compreensões se estendem às compreensões, na medida em que o mesmo desenvolve uma participação envolvente e ativa com o fenômeno analisado. Esse entendimento recursivo modifica constantemente a compreensão do pesquisador diante do objeto investigado, pois, à medida que o analista caminha nas etapas que integram a ATD, percebe novas sinalizações de trajetórias a seguir.

Assim, os sentidos emanados da interpretação do pesquisador, assumem o controle do leme de direção dessa navegação analítica. Isto é, os sentidos que conduzem o pesquisador ao percurso de compreensão do fenômeno em evidência. Em outras palavras, os sentidos produzidos no percurso da análise, reorientam o pesquisador nas trajetórias para a compreensão do objeto investigado (SOUSA; GALIAZZI; SCHIMIDT, 2016). Assim, as “[...] categorias não saem prontas, e exigem um retorno cíclico²³ aos mesmos elementos para sua gradativa qualificação. O pesquisador precisa avaliar constantemente suas categorias em termos de sua validade e pertinência” (MORAES; GALIAZZI, 2006, p. 125).

É através das ações de construção e desconstrução, de organização e de desorganização, que o pesquisador (agente inerente ao processo), mediante ao caos, cria novos caminhos de entendimento. Para Paula (2018, p. 203), esses movimentos analíticos de idas e vindas ao texto:

²² O sentido consolida-se a partir do momento que o pesquisador se apropria dos dados, realizando assim, a transição de significados a sentidos, não sendo identificados, portanto, como sinônimos (PAULA; VIALLI, 2018).

²³ O que reforça a ATD como um processo hermenêutico, dada a apropriação da ideia de círculo hermenêutico, que “de maneira clássica, é a ideia de que só podemos compreender as partes fora da ideia geral do todo e só podemos alcançar esse todo ao compreender suas partes (SOUSA; GALIAZZI; SCHIMIDT, 2016, p. 324).

[...] são muito comuns em processos de ATD. As reescritas também fazem parte do processo. Cada vez mais, busca-se qualificar ao texto. E ir eliminando possíveis incoerências faz com que se atinja outro ponto de saturação relativa às possibilidades que podem emergir, dos sentidos que se encontram nos textos em desmontagem. A cada nova escrita, o material inicial volta à ação.

Como se pretende na pesquisa um produto original e autêntico, porém, imprevisível, exige-se do pesquisador intensa impregnação dos fenômenos que estão em análise (MORAES, 2003). Essa impregnação se mostra apenas a partir “do envolvimento aprofundado é que se criam condições de emergência auto-organizada das novas compreensões” (MORAES; GALIAZZI, 2006, p. 121). Essa imprevisibilidade se configura como aprendizagens do pesquisador, na tentativa de compreender o fenômeno investigado.

Moraes e Galiazzi (2006) chamam atenção para a necessidade do pesquisador submergir nos dados por meio de intensas leituras na dimensão globalizante que representa os dados da pesquisa, para, assim, chegar ao primeiro processo analítico com segurança. Essas ações dinâmicas, que se interligam a preceitos hermenêuticos, buscam a compreensão da integralidade a partir das partes e vice-versa (MORAES; GALIAZZI, 2006). Afinal, na ATD existe uma interação do todo e suas partes, mas [...] não no sentido de que este todo é alcançado pela soma matemática das partes, mas se vincula a ideia de que para compreender o todo é preciso reconhecer e interpretar as partes como primeiro movimento” (SOUSA; GALIAZZI; SCHIMIDT, 2016, p. 325).

Esse processo de busca incessante pela inspeção analítica do fenômeno se revela constante, justamente pela razão de intenção dessa metodologia, que é revelar o real sentido presente no conjunto de dados que carregam em si significados múltiplos. Assim, Moraes (2003) aponta a leitura como um importante instrumento na ATD, pois no texto existe uma multiplicidade de leituras, dentre elas: a do leitor, a do referencial do leitor e a da área semântica em que se constituem (MORAES, 2003).

Além do exposto, compete salientar que qualquer que seja a leitura, está nela contida uma interpretação pessoal e, por assim dizer, não existe uma unicidade, mas a existência de entendimentos²⁴ sobre o assunto. Nessa dinâmica, cabe ao pesquisador um aprofundamento da leitura dos dados, uma vez que, nesse contexto, surgem possibilidades distintas de interpretações do significado das palavras nele contidas.

²⁴ O plural sugere a diversidade de entendimento, mesmo que, sob o olhar de um mesmo prisma, ainda assim, há interpretações diferentes sob o mesmo objeto (texto).

Associado a isso, sublinha-se que a insistência de buscar uma melhor interpretação do fenômeno, requer, portanto, tempo do pesquisador (PAULA; VIALI, 2019). A busca pelo aperfeiçoamento interpretativo demanda leituras e reflexões sobre os dados, uma vez que “a desconstrução total nunca é atingida, exigindo constantes decisões sobre o encaminhamento do processo” (MORAES; GALIAZZI, 2006, p. 124). Esse fato incorre a sensação de ser um movimento inacabado, incompleto, interminável, sobretudo, por exigir-se constantes aperfeiçoamentos a cada leitura interpretativa. O pesquisador se valerá da necessidade de adequar elementos que ganhou novas compreensões no encaminhamento do processo, pois em cada leitura emitem-se novos entendimentos sobre o objeto analisado e, dessa forma, a cada leitura a interpretação sobre o objeto investigado se atualiza.

Aliado a isso, ressalta-se a importância de uma metodologia de análise que conduza o pesquisador a um caminho que lhe revele as categorias finais que traduzam os significados que advém dos dados, por meio de um exaustivo processo que inclui, ao final, a validade dos mesmos (PAULA; VIALI, 2019). Frisa-se, com isso, que a ATD diminui o surgimento de sentidos dúbios ou inexistentes ao contexto analisado. Logo, sua utilização achata a possibilidade de divergência dos significados emergentes com as reais intenções dos indivíduos (SOUSA; GALIAZZI; SCHIMIDT, 2016). Sendo assim, aproxima-se do real conceito “[...] acerca do fenômeno ‘categoria’” (SOUSA; GALIAZZI, 2017, p. 515).

O início do desenvolvimento da ATD se dá por meio da unitarização ou desmontagem do texto, que consiste em separar as mesmas unidades de significado (que são oriundas das respostas dos indivíduos investigados) em subconjuntos interligados com uma visão empírica do analista ou da teoria (MORAES, GALIAZZI, 2006). Procura-se nesse momento “[...] aprofundamento do pesquisador sobre o processo desconstrutivo de unitarização que é recursivo de mergulho nos sentidos atribuídos aos textos em análise” (SOUSA; GALIAZZI; SCHIMIDT, 2016, p. 312). E essa dinâmica emite um sentimento de insegurança, principalmente no início da unitarização. Nesse sentido, Moraes e Galiazzi (2006, p. 124) evidenciam que

Apenas o envolvimento possibilita conviver com esta insegurança. Implica em mover o sistema de idéias analisado para o caos, produzindo-se um conjunto desordenado e caótico de unidades elementares de significado sobre os temas investigados. O conjunto das unidades produzidas corresponde a um espaço criativo, de auto-organização, capaz de dar origem a novas combinações, criando as condições para a emergência do novo, sempre a partir do intercâmbio de sentidos.

No desenvolvimento da atividade de unitarizar, que em síntese é “[...] interpretar e isolar as ideias elementares do sentido sobre os temas investigados” (SOUSA; GALIAZZI; SCHIMIDT, 2016, p. 123), o pesquisador é carregado de suposições a respeito do fenômeno. Desse modo, é necessário que se tenha um panorama global das possibilidades em que a conduta investigativa possa projetar-se, “[...] mesmo consciente de que ao longo da análise possa ser surpreendido por dimensões interpretativas que não esperava” (SOUSA; GALIAZZI; SCHIMIDT, 2016, p. 325).

Dessa forma, a reorganização dos fragmentos do *corpus*²⁵ está carregada de declarações com significados. Tais fragmentos são palavras que dão sentido ao que se pretende elucidar, que está baseado no objetivo traçado no início da pesquisa. E, para que haja uma análise concisa, válida e confiável, faz-se necessário que o pesquisador realize uma seleção e fragmentação²⁶ rigorosas no processo. Assim, nesse processo, vão se constituindo as unidades de significados, que reúnem em subconjuntos que possuem características semânticas de sentidos semelhantes. Nesse caso, Moraes (2003, p. 118) argumenta que as unidades de significados:

[...] por si mesmas podem gerar outros conjuntos de unidades oriundas da interlocução empírica, da interlocução teórica e das interpretações feitas pelo pesquisador. Neste movimento de interpretação do significado atribuído pelo autor exercita-se a apropriação das palavras de outras vozes para compreender melhor o texto.

É salutar que se enfatize, nesse momento, a importância de se estabelecer uma relação profícua entre o pesquisador e os dados. E isso, segundo Moraes e Galiuzzi (2006), só ocorre se o pesquisador se debruçar sobre os dados de maneira intensa e exaustiva, emergido ao caos de dados. Ou seja, baseados nas habilidades interpretativas do pesquisador que se constrói unidades, resultantes do processo de unitarização, sempre a partir das diversas apreensões para um mesmo registro escrito.

Isto é, trata-se de uma reorganização do conjunto de dados em subconjuntos, de modo que cada subconjunto se constitua frente a uma relação umbilical subjetiva que os une: gerado pela busca incessante e profunda por significados comuns. Esse desenvolvimento requer atenção e foco do pesquisador, pois pode ocorrer mudanças interpretativas atribuídas aos dados

²⁵ O *corpus* representa a reunião de todas as informações coletadas no decorrer da pesquisa (MORAES, 2003).

²⁶ De acordo com o autor, não é preciso se trabalhar com todas as informações do texto, mas sim, com aquelas pertinentes à pesquisa.

em uma nova leitura mais atenta. Fato que gera alteração de elementos (frases textuais carregadas de significados) pertencentes a um subconjunto para outro.

Se preciso for, realiza-se a reescrita das unitarizações (reconstrução linguística) com o objetivo de melhor concatenar as ideias. Isto é, torná-las mais compreensíveis ao pesquisador, uma vez que podem ocorrer orações textuais, ortograficamente equivocadas. Porém, o analista jamais pode alterar o sentido do *corpus*, apenas, reescrevê-las, preservando ao máximo sua integralidade. Além disso, o autor, nesse processo “[...] assume de modo mais consciente esta reconstrução constante de seus mundos, sempre por intermédio da linguagem” (SOUSA; GALIAZZI; SCHIMIDT, 2016, p. 123).

Posto isso, enfatiza-se que esse cenário não significa substituições de sinônimos, pois a utilização inadequada dos mesmos pode destoar do real sentido que o mesmo quer revelar. Tão importante quanto a leitura nesse processo, torna-se imprescindível que o pesquisador, valendo-se dos pressupostos da ATD, não realize “arredondamentos semânticos” nas transições das etapas da metodologia, pois o acúmulo dessas aproximações pode explicitar uma categoria emergente que cause distorção de seu sentido real.

Definidas as unidades de significado geradas pelo material analisado, unitarizações, dá-se início ao segundo processo que se consiste em identificar e agrupar (em subconjuntos) as unidades de mesma natureza. Essa etapa é denominada de estabelecimento de relações. Em síntese, essas aproximações que formam mediante a um conjunto de critérios, associados aos preceitos da pesquisa, constituem-se as categorias através dos elementos equivalentes. Destaca-se a flexibilidade de adaptações no decorrer das etapas, sendo organizadas e reorganizadas de acordo a imersão e entendimento dos dados analisados.

Moraes (2003, p. 108) refere-se à reunião de “[...] unidades de significados semelhantes em um processo denominado de categorização. [...] podendo gerar vários níveis de categorias de análise”. Esse movimento de convergência entre as unidades de significado encontradas, com todos os dados do *corpus* que está sendo analisado, de modo integrador, implica nas chamadas categorias iniciais. De início, a partir do procedimento de aproximações, surgem as categorias iniciais, que conectadas por algum argumento, dão lugar às categorias intermediárias e, seguindo este encaminhamento, dá-se espaço à emergência das categorias finais.

Segundo Paula e Viali (2019), essa transição merece atenção, cautela, apuração exaustiva e discernimento do pesquisador na condução do processo de desenvolvimento da ATD em sua pesquisa. Isso para que haja uma construção de categorias consistentes (uma

tradução fidedigna que respeitem as informações presentes no *corpus* da pesquisa) e que não simbolize uma desarmonia com o conceito que a mesma representa (PAULA; VIALI, 2019), e não recaia, portanto, na utilização inadequada do termo “categoria”.

Moraes (2003, p. 197) aponta que existem diferentes formas de se produzir categorias, visto que “[...] cada método apresenta produtos que se caracterizam por diferentes propriedades. Por outro lado, cada método também traz já implícitos os pressupostos que fundamentam a respectiva análise”. Assim, as categorias podem ser *a priori* (pautando-se no conjunto de categorias previamente estabelecidas a partir da teoria utilizada), que se fundamenta no método dedutivo. Ou, sob a ótica da pesquisa emergente, quando as categorias vão surgindo no decorrer da análise do material coletado na pesquisa (fundamentada no método indutivo). Ou seja:

[...] sua definição pode partir tanto de categorias definidas a priori, como de categorias emergentes. Quando se conhecem de antemão os grandes temas da análise, as categorias a priori, basta separar as unidades de acordo com esses temas ou categorias. Entretanto, uma pesquisa também pode pretender construir as categorias, a partir da análise. Nesse caso as unidades de análise são construídas com base nos conhecimentos tácitos do pesquisador, sempre em consonância com os objetivos da pesquisa (MORAES, 2003, p.195).

Os métodos dedutivos e indutivos podem ser combinados de forma a determinar uma categoria mista, onde o pesquisador irá se debruçar no material coletado com as categorias já pré-estabelecidas; no entanto, há a necessidade de determinar mais categorias, baseando-se no *corpus* analisado. Por esse motivo, passa-se a utilizar a categoria mista (MORAES, 2003).

Enfim, esse processo auto-organizado que gera as categorizações se dá através do movimento pendular que oscila em torno da desorganização, desconstrução e reconstrução dos significados/sentidos que o *corpus* mostrou ao pesquisador. As categorias não se definem sozinhas, muito menos, nascem de maneira individuais e isoladas. Ao contrário, materializam-se por meio da dinâmica cíclica e constante dos elementos que compõem cada fase. O pesquisador, no entanto, precisa avaliar periodicamente as categorias que vão surgindo sob as cláusulas de validação, relevância, aceitabilidade e autenticidade. Esse dinamismo de categorização possibilita aprendizagens ao pesquisador, que, aprimoradas, constroem novos olhares que sinalizam direções na construção da compreensão do objeto investigado, o que origina um metatexto (MORAES; GALIAZZI, 2018, p. 800).

O terceiro e último foco é dominado de *captando o novo emergente*, em que o pesquisador se apropria de extensas informações coletadas advindas das etapas anteriores e expõe sua compreensão por meio de “[...] metatextos analíticos que expressem os sentidos lidos” que emergiram dos processos das precedentes, que precisam antes ser validados

(MORAES, 2003, p. 202). De acordo com autor, no tocante à validação e a confiabilidade dos resultados da análise, requer-se do analista, acima de tudo, rigorosidade em todas as etapas da mesma. Nesse segmento, o autor ainda destaca que

[...] a produção textual que esta análise propõe caracteriza-se por sua permanente incompletude e necessidade de crítica constante no sentido de sua qualificação. É parte de um conjunto de ciclos de pesquisa em que, por meio de um processo recursivo de explicitação de significados, pretende-se atingir uma compreensão cada vez mais profunda e comunicada com maior rigor e clareza. Desse modo, toda análise textual qualitativa corresponde a um processo reiterativo de escrita em que, gradativamente, atingem-se produções mais qualificadas (MORAES, 2003, p. 202).

O intuito do metatexto não é retornar ao texto original, mas construir um novo texto, sintetizando a amálgama entre as compreensões do pesquisador e as teorizações sobre os fenômenos estudados. É possível com isso, segundo Moraes (2003, p. 202), “existir alguns textos [que] serão mais descritivos, mantendo-se mais próximos do corpus original. Já outros [que] serão mais interpretativos, pretendendo um afastamento maior do material original num sentido de abstração e teorização mais aprofundado”.

Moraes (2003) recomenda ao pesquisador, como desafio integrante e necessário na construção do metatexto, a criação de argumentos de sustentação coerentes e coesos, o que é denominado pelo autor de “tese parciais” ou de “argumentos centralizadores”. A harmonização desses argumentos aglutinadores, que solidifica uma tese principal, exprime as contribuições mais relevantes da análise. Com efeito, o pesquisador se torna autor de seu próprio texto, fato decorrente da identidade construída a partir da “tese geral [que] servirá de elemento estruturador e organizador de todos os elementos componentes do texto” (MORAES, 2003, p. 203) e é fruto das interações permanentes e intensas com os dados que se revelaram por meio de uma análise densa e exaustiva.

Salienta-se, a propósito, que o metatexto não significa a conclusão da pesquisa, mas a etapa final do processo analítico. É se baseando no metatexto que se elaboram as conclusões dos estudos. A produção textual não significa uma síntese descritiva das etapas constituintes da análise; para além dessa perspectiva “Constitui-se muito mais em momento de inspiração e intuição resultante da impregnação intensa no fenômeno investigado” (MORAES, 2003, p. 203).

A elaboração dessa etapa deve se pautar na exposição descritiva das novas concepções através das categorizações iniciais, intermediárias e finais, respectivamente. Evidencia-se que tal constituição se deu por meio das etapas de unitarizações, categorizações, e por fim, na

elaboração do metatexto sob a abordagem fenomenológica. Assim, justificar-se-á a construção do todo por meio das partes de maneira consistente e fundamentada.

Inclusive, os elos de composição harmônica entre as partes, que interligam a literatura e as categorias laborais, que sustentam e validam os sentidos emanados dos sujeitos participantes da pesquisa, podem justificar a ampliação do campo teórico da pesquisa. É nesse momento, na construção do metatexto, que há o encadeamento das referências teóricas e o empirismo com os sentidos emergentes do procedimento, para assim, ratificar a validade dos mesmos. Nesse estágio, vêm à luz descrições textuais do *corpus* analisado, com critérios e objetivos, visando a elucidar e aproximar o leitor dos fenômenos descritos (MORAES, 2003).

Diante do exposto, nota-se que utilizar a ATD numa pesquisa qualitativa evita que haja um olhar impregnado de parcialidade do investigador no processo ou uma tentativa de adaptação com as categorias existentes na fundamentação utilizada (ou seja, uma análise sem possíveis interferências da teoria estudada). Ao contrário, busca-se por meio dessa análise, a formação de categorias que expressam seu real sentido a partir dos dados. Razão da expressão comparativa cunhada por Moraes e Galiazzi (2006), uma viagem sem mapas, pois quer, com tal utilização, descobrir o que os dados querem revelar ao pesquisador, sem haver pressuposto para tanto. Fato que possibilita a construção de novas compreensões do objeto estudado/analísado.

4 ANÁLISE DOS DADOS

4.1 O PROCESSO FORMATIVO COMO CONTEXTO PARA A ANÁLISE

Os encontros com os 11 professores de matemática (Fig. 7), que lecionam no EF, anos finais, do município de Taperoá-BA, aconteceram no Lema, no IFBA, *campus* Valença-BA, por se entender que o local continha um conforto necessário, bem como os instrumentos e o espaço adequado para a realização das atividades propostas em grupos.

Figura 7 – Professores no primeiro momento da formação



Fonte: Acervo da pesquisa (2020).

No **primeiro encontro**, o pesquisador apresentou os aspectos referentes à sua trajetória, formação e as razões que o fizeram enveredar-se nos estudos da Educação Matemática. Em seguida, solicitou que os presentes se apresentassem, discorrendo sobre a aproximação de cada um com a docência, formação e os desafios de ser professor de matemática.

Após a explanação dos participantes acerca das provocações levantadas, foram-lhes apresentados os objetivos que norteavam a formação, com destaque para a necessidade de aproximação com novas alternativas metodológicas para a prática docente, atendendo às prerrogativas da BNCC, e não obstante, ao DRCB²⁷.

Aproveitou-se a oportunidade para justificar o alinhamento da proposta da formação com a pesquisa de mestrado do pesquisador e apresentar os propósitos que sustentam a

²⁷ Na época da formação, o Documento Curricular da Bahia estava em construção, portanto, a formação não se reportou a ele. Apenas foi mencionado como um documento que servirá como referencial pedagógico a ser seguido.

respectiva pesquisa. A formação abrangeu as tendências de Educação Matemática, a saber: Etnomatemática e Modelagem Matemática, assim como a Etnomodelagem. Os debates, de caráter prático, enfatizaram a Educação do Campo, visto que todos os professores participantes já atuaram ou atuam nessa modalidade de ensino.

Ainda foram discutidos apontamentos pertinentes ao processo formativo, como a leitura dos textos-base; importância da formação e operacionalização dos encontros, com o escopo de sensibilizar os envolvidos para os objetivos traçados. Por fim, abriu-se um espaço para elucidar as eventuais dúvidas, que surgiram a respeito do processo de leitura dos textos e o funcionamento da devolutiva.

Após a apresentação da proposta e elucidados os questionamentos, entregou-se aos professores o Termo de Consentimento Livre e Esclarecido da Pesquisa - TCLE (Apêndice D) e solicitou-se que o lessem e decidissem sobre a própria participação na pesquisa. Na sequência, foi apresentado o cronograma provisório (construído pela Seduc) e deu-se um tempo para que os professores analisassem a proposta das datas dos encontros formativos, a fim de que o ratificassem ou retificassem. Com um ajuste de datas, que sintetizou uma alternância quinzenal, homologou-se coletivamente o cronograma apresentado no Quadro 5, assim como a proposta formativa.

Quadro 5 – Cronograma dos encontros formativos com o grupo de professores

Encontros	Turnos	Temática	Ações/Fundamentação
Primeiro 11/9	Matutino	Sensibilização dos colaboradores	Apresentação da proposta e alinhamento dos aspectos pertinentes à sua realização
		Etnomatemática: Prática	Proposta de atividade realizada por Gerdes (2013) e adaptada por Silva (2019), intitulada Geometria e Cestaria dos Bora na Amazônia Peruana
	Vespertino	Etnomatemática: Formalização teórica	Teorização da Etnomatemática por meio da referência: D'AMBROSIO, U. Etnomatemática : Elo entre as tradições e a modernidade. Belo Horizonte: Autêntica Editora, 2001.
Segundo 25/9	Matutino	Modelagem Matemática: Prática	Proposta de atividade extraída da experiência realizada por Scheller, Bonotto e Biembengut (2016), intitulada Da Modelagem à Modelação – Uma Prática Possível
	Vespertino	Modelagem Matemática: Formalização teórica	Teorização da Modelagem Matemática por meio da referência: BIEMBENGUT, M. S. Modelagem na educação matemática e na ciência . São Paulo: Editora Livraria da Física, 2016, v. 1, 367p.
Terceiro 9/10	Matutino	Etnomodelagem: Prática	Uma atividade prática, realizada em grupo, cujo contexto partiu dos envolvidos da pesquisa. Além de uma atividade prática

			fundamentado em: CARDOSO, G. D.; MADRUGA, Z. E. F. Etnomodelagem e o extrativismo de caranguejos: Uma proposta para a introdução do conceito de função linear. Educação Matemática , Montes Claros, v. 1, n. 3, 2017.
	Vespertino	Etnomodelagem: Formalização teórica	Teorização da Etnomodelagem por meio da referência: ROSA, M.; OREY, D. Etnomodelagem : A arte de traduzir práticas matemáticas locais. São Paulo: Editora Livraria da Física, 2017.

Fonte: Elaborada pelos autores (2020).

Após a apresentação da proposta e homologação do cronograma, foram entregues os fôlderes, que podem ser observados na Figura 8.

Figura 8 – Fôlderes utilizados na formação com os professores



Fonte: Seduc de Taperoá-BA (2019)

Em paralelo, distribuiu-se um questionário que continha 11 questões com a finalidade de adquirir mais informações sobre o perfil dos professores participantes. A primeira parte do questionário teve o objetivo de identificar elementos pertinentes ao nível de instrução (questão 2); formação (questão 3); tempo de experiência como docente (questão 4); experiência nas redes pública/privada (questão 5); e se possui experiência em outra atividade no âmbito educacional (questão 6) além de ser professor (Quadro 6).

Quadro 6 – Primeira seção do questionário

1. Nome completo e idade: _____, _____.
2. Seu nível de instrução é:
() Magistério () Superior incompleto () Superior completo () Especialização

() Mestrado () Doutorado () Pós-doutorado.

3. Você tem curso superior em: _____. Concluído em (ano): _____.

4. Há quanto tempo você trabalha como professor(a) de matemática? _____.

5. Sempre em Escolas Públicas? () Sim () Não

6. Já ocupou alguma atividade na gestão escolar?

() Sim () Não. Qual(is)? _____.

Fonte: Elaborada pelos autores (2020).

Já na segunda parte do questionário (Quadro 7), apresentam-se questões relativas ao conhecimento dos professores sobre as tendências em educação matemática que fundamentam a formação. O objetivo da questão 7 foi identificar se os professores reconhecem a formação continuada como um elemento de aperfeiçoamento da formação inicial. Além disso, a questão 8 teve como intuito identificar se os professores conhecem alguma das tendências da Educação Matemática e, caso afirmativo, qual sua compreensão. Já a questão 9 refere-se à aproximação, ou não, da prática docente do professor com o aporte teórico que será abordado no processo formativo. Por fim, a questão 10 teve a finalidade de saber como o professor percebe sua identidade docente.

Quadro 7 – Segunda seção do questionário

7. Considera que sua formação acadêmica o capacitou para o ensino de matemática? Em linhas gerais, por quê?

8. Já discutiu sobre alguma tendência da Educação Matemática no espaço formativo?

Sim () Não ()

Se sim, qual(is)? _____.

Onde? _____.

O que você entende dela?

9. Você já fez alguma atividade matemática em sua prática docente que discutisse/abordasse algum contexto social? Caso sim, como foi?

10. Como você se define como professor? Ou seja, como você descreve sua forma de ensinar matemática?

Fonte: Elaborada pelos autores (2020).

Ainda nesse primeiro contato presencial, após os professores responderem ao questionário, iniciou-se uma reflexão sobre “o que é cultura e suas diversidades”, de maneira dialógica. Para estimular e potencializar tal processo, foi posto um vídeo sobre a temática extraído da plataforma multimídia do YouTube, que utilizou como trilha sonora a música de

Arnaldo Antunes intitulada Inclassificáveis²⁸. Culminado a isso, foram sendo ilustrados, nos *slides*, algumas culturas (indígenas, esquimós, indianas, etc.); manifestações culturais (Zameapunga e Chegança); e elementos cativos da agricultura local (dendê e guaraná); tudo associado ao seio das comunidades de Taperoá-BA em que os professores estão inseridos, como: quilombolas, campesinas, ribeirinhas, marisqueiras/pesca, etc. (Fig. 9). E, de maneira dialogada, cada professor expôs suas aceções a respeito do questionamento, momento salutar, caracterizado pelo envolvimento de todos.

Figura 9 – Ilustração de manifestações culturais e grupos sociais locais



Fonte: Imagens retiradas da internet²⁹.

A ideia, nesse momento, era fazer emergir o conceito de cultura entendido por eles, para, assim, relacionar-se com a teoria proposta no encontro sobre o tema Etnomatemática. Além disso, objetivou-se, na ocasião, relacionar os saberes do cotidiano (extraescolares) dos participantes com o contexto dos saberes institucionalizados (escolares). Desse modo, buscou-se fomentar a discussão sobre as diferentes concepções de cultura que surgiram e existem

A fim de contribuir para a construção desse elo entre os saberes do cotidiano com os escolares, foi escolhida uma tribo indígena localizada na Amazônia Peruana, chamada de Os Boras. Ainda foi apresentada uma contextualização desse grupo social nos *slides* com os seguintes aspectos:

- Discussão antropológica: Inferiorização; descaracterização cultural; exploração sexual; genocídio; demarcação de terras; estereótipos pejorativos; não legitimação; etc.
- Cultura Bora: Quem são? Onde se localizam?

²⁸ Disponível em: <https://www.youtube.com/watch?v=6siwtaEDQn8>. Acesso em: 8 set. 2020.

²⁹ Disponível em: encurtador.com.br/vCP03. Acesso em: 9 set. 2020.

- População: 3 mil – 4 mil;
- Localização: Peru e Colômbia;
- História: Primeiro contato com os brancos – estimativa de 20 mil Boras (doenças, seringalistas, lutas por território, etc.);
- Estilo de vida: Os Boras viviam em malocas grandes, em cima de palafitas, cada uma para um clã;
- Processos de colonização e impactos desse cenário para os povos tradicionais;
- Tradição: A agricultura é uma importante atividade econômica. Como os demais povos da Amazônia peruana, o povo Bora produzia, em suas roças, gêneros para consumo próprio e é particularmente conhecido pelo plantio de mandioca venenosa amarga. Cultivam mandioca para fazer farinha, tapioca e o pão *casabe* (beiju).

Ao longo das discussões, foram problematizados os efeitos da globalização, aliados às concepções capitalistas, sobre esses grupos, que provocam uma sobreposição/desvalorização de culturas; mecanismos que imputam a discriminação social. Ou a motivação espúria, na busca obscura pelo poder, que acarreta os crimes perpetrados contra esses grupos, o que provoca, por vezes, sua dizimação. Junta-se, a essa perspectiva, a falta, ou a eficácia, de políticas públicas destinadas a esse grupo minoritário, o que gera uma redução identitária e traz uma aceção negacionista da história desse povo. O fato afeta os sujeitos pertencentes às classes subalternas, visto sua submissão evidenciada nas malhas da racionalidade econômica, que está erigida a partir dos preceitos perversos que tomam conta do capitalismo.

Reflexões que trouxeram a lume apontamentos que inoculam determinados saberes produzidos nas classes marginalizadas, o que requer, da escola, uma atenção, visto que, do contrário, existirá convivência com tais mecanismos. Além disso, foi debatido, de maneira pormenorizada, cada item apresentado acima, com o objetivo de contextualizar a prática cultural através das cestarias Bora. Houve uma interação, nessa oportunidade, fomentada por algumas perguntas: *Quais os contextos locais em que praticam atividades culturais que podem ser investigadas por nós?* Surgiram, nesse debate, práticas relacionadas à agricultura e pesca (não à toa, um dos carros-chefes da economia local).

Na sequência, mostrou-se alguns exemplares dos trançados Bora (utilizados para diversas especiarias, dentre elas, para confeccionar cestos), como ilustrado na Figura 10.

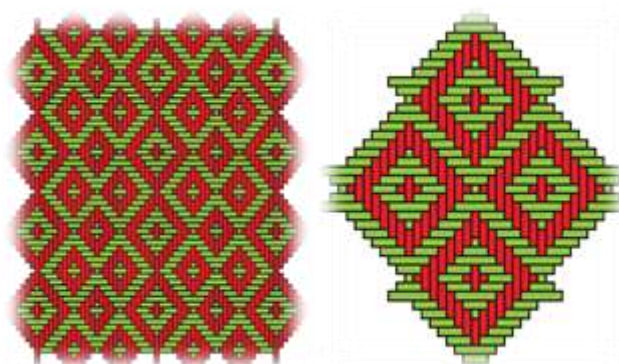
Figura 10 – Trançados Bora



Fonte: Silva (2019, p. 22).

Deu-se um tempo para apreciação das imagens, em seguida, questionou-se: *Quais são os elementos visuais que estão relacionados a objetos matemáticos?* Todas as repostas tenderam para os elementos geométricos. Isso ficou mais evidente, quando se mostrou a próxima figura, que representa, de acordo com Gerdes (2013), as planificações dessas cestarias (Fig. 11).

Figura 11 – Planificação dos trançados Bora



Fonte: Gerdes (2013, p. 34-52)

Distribuiu-se, então, uma proposta de atividade que consistia na construção de um trançado (por meio de papéis) inspirado na cultura Bora. Essa atividade está apoiada em Gerdes (2013), que foi adaptada por Silva (2019), intitulada Geometria e Cestaria dos Bora na Amazônia Peruana. Nessa atividade, constaram três orientações, como descrito no Quadro 8.

Quadro 8 – Orientação sobre a construção da mariposa dos Bora

1ª Orientação	2ª Orientação
Recortar 9 tiras de papel nas dimensões de 3 cm x 27 cm	Repetir o processo anterior com tiras de outra cor

Fonte: Silva (2019, p. 22).

O recorte do modelo tinha como base a ilustração a seguir (Fig. 12).

Figura 12 – Tiras de papel para a construção da mariposa dos Bora



Fonte: Silva (2019, p. 24)

O objetivo dessa etapa foi subsidiar os materiais necessários para a construção do modelo que foi analisado matematicamente, conforme apresentado Na Figura 13.

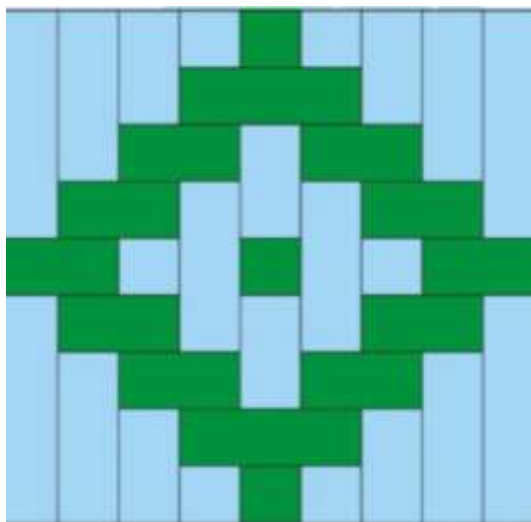
Figura 13 – Professores construindo a faixa de Moebius



Fonte: Acervo da pesquisa (2020).

Assim, após essa etapa, em posse das tiras, de acordo com a Figura 13, foi solicitado aos participantes que intercalassem as tiras, de modo a formar o traçado formado por quadrados dentados concêntricos, chamado de mariposa, ou borboletas, na linguagem dos Bora (GERDES, 2013). A ilustração da Figura 14 representa o exemplo de uma mariposa.

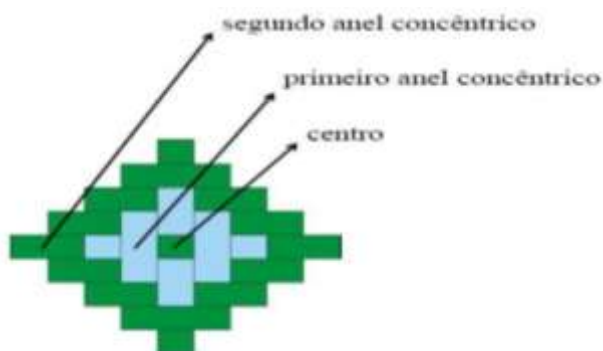
Figura 14 – Mariposa dos Bora



Fonte: Silva (2019, p. 24).

A finalidade dessa atividade foi identificar e discutir as formas matemáticas surgidas, bem como os objetos de conhecimento e as habilidades que poderiam ser trabalhados em sala. Conduziu-se o debate de forma que todos pudessem falar e defender suas impressões. Dessa maneira, surgiram as habilidades EF05MA20³⁰ e EF07MA29³¹ como possibilidades, tendo como parâmetro a BNCC. Subsequentemente, foi apresentada uma possibilidade de matematização proposta por Gerdes (2013) e adaptada por Silva (2019), a partir da atividade realizada. Para isso, foram destacados os elementos que caracterizam a mariposa, conforme a Figura 15.

Figura 15 – Elementos que compõem uma mariposa



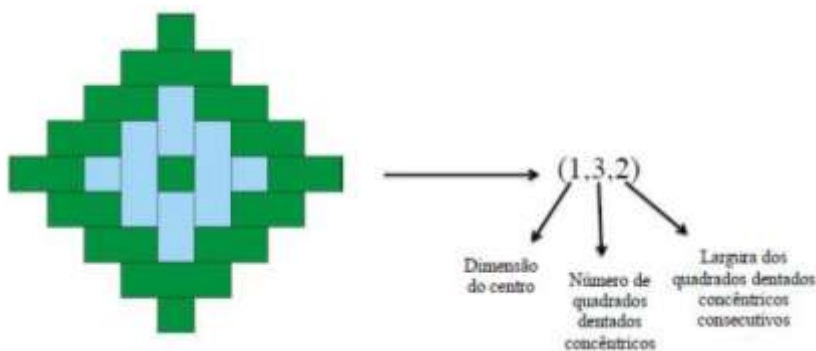
Fonte: Silva (2019, p. 26)

³⁰ Concluir, por meio de investigações, que figuras de perímetros iguais podem ter áreas diferentes e que, também, figuras com a mesma área podem ter perímetros diferentes (BRASIL, 2019).

³¹ Resolver e elaborar problemas que envolvam medidas de grandezas inseridas em contextos oriundos de situações cotidianas ou de outras áreas do conhecimento, reconhecendo que toda medida empírica é aproximada (BRASIL, 2019).

Gerdes (2013) analisa a mariposa e destaca seus elementos característicos detalhadamente: O anel central, o primeiro e o segundo anel, respectivamente. Assim, por meio dessa análise, surgiu um terno numérico, definido por (C, N, L) . Isto é, C indica a dimensão da representação do quadrado central; N simboliza a quantidade de representações de quadrados concêntricos; e, por fim, L representa a largura dos anéis consecutivos, como sugere a Figura 16.

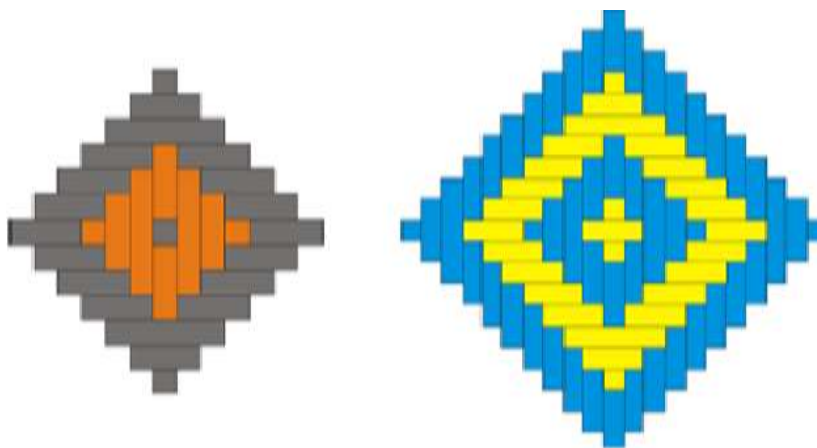
Figura 16 – Exemplo do terno numérico de uma mariposa



Fonte: Silva (2019, p. 31)

A primeira coordenada registra a dimensão do centro; a segunda, a quantidade de quadrados dentados concêntricos que formam a mariposa; e a terceira coordenada, por sua vez, registra a largura dos anéis dentados consecutivos. Após tornar a luz esse raciocínio, e por consequência, sua sistematização, alguns exemplos de mariposas objetivaram facilitar a compreensão dos elementos apresentados, como ilustrado na Figura 17.

Figura 17 – Exemplo do terno numérico de uma mariposa



Fonte: Silva (2019, p. 33)

Ao final desse momento, foram postas, nos *slides*, algumas possibilidades de construção de mariposas para serem realizadas em casa, com os seguintes ternos: (1, 5, 3), (3, 4, 4) e (3, 3, 3). Com a intenção de ampliar o debate, no âmbito da matemática, foi sugerido que realizassem em outro momento, também, a generalização/padrão matemático das mariposas que é expresso por $nf(a, b, c) = 2a + 4c(b - 1)$.

Por fim, abriu-se um momento coletivo para discutir as eventuais potencialidades e fragilidades dessa atividade. Dentre as falas, ficaram notórios os seguintes apontamentos: maior interação com os alunos; motivação com os alunos; conexão entre culturas suprimidas pela colonização e aprendizagens matemáticas; valorização cultural; relação da matemática com o sociocultural; construção de uma identidade cultural por meio da matemática; e matemática como instrumento de resgates cultural e histórico.

Até aquele momento, não havia sido mencionada a palavra, muito menos os aspectos teóricos da Etnomatemática. Agora, com a finalidade de relacionar a atividade prática com o aporte teórico, foi realizada uma dinâmica com algumas bexigas que continham citações diretas/indiretas de artigos científicos que versavam sobre a Etnomatemática, dentre eles, de Carvalho (2014), D'Ambrosio (2001), Santos e Cunha (2019), Rosa e Orey (2005) e Gerdes (2012). Para tanto, distribuíram-se, para cada grupo — formados por quatro duplas e um trio — bexigas de mesma cor, conforme a Figura 18.

Figura 18 – Professores realizam atividade dinâmica para debater sobre Etnomatemática



Fonte: Acervo da pesquisa (2020).

Antes disso, deu-se ênfase à indagação: *Existem matemáticas não dispostas no currículo escolar? Se sim, quais?* Por exigência da ocasião, debateram-se, também, aspectos curriculares. Desencadeou-se um debate direcionado a elementos que reforçam a segregação dos saberes construídos, sob a ótica hegemônica, a partir daqueles originados fora dele. Perspectiva que deixa fora o ambiente pedagógico dos sujeitos e suas culturas. Pois currículo, no entendimento da pesquisa, segundo Macedo (2007), representa um artefato socioeducacional que visa à produção de saberes nos distintos espaços sociopolíticos, portanto, culturais.

Após esse debate, de posse das bexigas, os professores iniciaram a dinâmica, que consistia em jogar as bexigas para o alto e, se as bexigas caíssem no chão, ou fossem estouradas antes disso, seriam lidas as citações pelos membros da equipe, de acordo com a cor da bexiga. O intuito da dinâmica era introduzir os pressupostos relacionados à fundamentação teórica da Etnomatemática.

Em seguida, foram apresentados os artigos trabalhados na dinâmica e sua respectiva referência, conforme detalhado no Quadro 9.

Quadro 9 – Citações de artigos que fundamentaram teoricamente a dinâmica

- | |
|---|
| <ol style="list-style-type: none">1) Aproximação das práticas pedagógicas ao conhecimento científico/escolar por meio da realidade do aluno (CARVALHO, 2014)2) A busca por uma abordagem que subsidie a prática docente visando à motivação da aprendizagem e a desmistificação da matemática pura (CARVALHO, 2014)3) “Cabe ressaltar que essa proposta pedagógica não pretendeu legitimar a matemática escolar ou a ‘matemática do pescador’, o objetivo não foi o de considerar racionalidades, mas sim de identificar as práticas matemáticas presentes no contexto escolar e no contexto do pescador.” (CARVALHO, 2014, p. 320)4) Cotidiano está repleto de situações que envolvem habilidades matemáticas as quais os indivíduos utilizam e não são discutidas no âmbito escolar (CARVALHO, 2014)5) Refletir não somente a aplicabilidade, mas sim o porquê de seu uso, ou seja, “não se toma só em consideração como se resolve um problema [na Etnomatemática], mas também a questão de porquê” (GERDES, 2012, p. 31)6) A Etnomatemática não pretende legitimar a matemática escolar ou a matemática de um determinado grupo social; o objetivo não é de considerar racionalidades, mas, sim, de identificar as práticas matemáticas presentes no contexto escolar e no contexto inserido (CARVALHO, 2014)7) A Etnomatemática surge para confrontar, enfrentar o modelo rígido de valorização do conhecimento hegemônico, problematizando, assim, a Matemática Acadêmica e a escolar, não como as únicas alternativas de aprendizagem da matemática (D’AMBROSIO, 2001) |
|---|

- 8) “A Etnomatemática salienta as diferentes práticas matemáticas realizadas por grupos culturais tendo como objeto de estudo a explicação dos processos envolvidos nestas práticas.” (CARVALHO, 2014, p. 321)
- 9) Conrado (2005, *apud* CARVALHO, 2014, p. 321) afirma que “a Etnomatemática propõe alterações fundamentais à ação do professor para um processo pedagógico tais como o abandono da passividade, da reprodução de práticas pedagógicas e do papel do professor apenas como transmissor de conhecimento”
- 10) “Motivar os alunos à aprendizagem matemática considerando suas vivências e até mesmo me aproximar destas experiências de vida dos estudantes para entendê-los em seus modos de agir e pensar em sala de aula.” (CARVALHO, 2014, p. 320)
- 11) “É uma tentativa de conhecer as vivências do aluno, sua cultura, o grupo cultural que pertence, a linguagem desse grupo, o contexto social, econômico, político e, se possível, relacionar tais aspectos com as aulas de matemática.” (CARVALHO, 2014, p. 325)
- 12) “E resulta também o fato de que trazer a ‘realidade’ do aluno possibilita dar significado aos conteúdos matemáticos, suscitando o interesse desses pela aprendizagem.” (CARVALHO, 2014, p. 326)
- 13) A Etnomatemática propõe um caminho de formação no qual se gere diálogo e discussão entre os diversos tipos de saberes – aqueles próprios de um contexto, a percepção da realidade por parte do docente, aos seus saberes pedagógicos – e inclusive aqueles sistematizados e organizados nas diferentes disciplinas (BELLO, 2000 *apud* CARVALHO, 2014, p. 28)
- 14) “[...] a abordagem Etnomatemática proporciona possibilidades de formação ética que nos permite ensinar diferentes sujeitos que possuem diferentes vivências culturais, sociais, econômicas e políticas.” (CARVALHO, 2014, p. 322)
- 15) “[...] a Etnomatemática como uma caixa de ferramentas teóricas que possibilita estudar os discursos eurocêntricos e os efeitos de verdade que instituem a matemática acadêmica e escolar; discutir questões de diferença na educação matemática (centralidade da cultura e relações de poder).” (KNIJNIK, 2008 *apud* CARVALHO, 2014, p. 322)
- 16) “A escola, que é tida como lugar de aprendizagem, de evolução humana, pode contribuir para perpetuação de desigualdades. Isto, por sua vez, acontece sempre que o ensino é concebido de forma desvinculada com a formação para cidadania.” (SANTOS; CUNHA, 2019, p. 1-2)
- 17) “[...] muitas vezes, o ensino de matemática acontece de forma mecânica, baseado, principalmente, em memorizações e dissociado da realidade do local onde se almeja a aprendizagem.” (SANTOS; CUNHA, 2019, p. 2)
- 18) “[...] contribui para a manutenção do estado de desigualdade em que o Brasil se encontra e traz à tona o seguinte questionamento: Se o que é ensinado nas escolas não apresenta relação com a realidade, como os estudantes poderão utilizar os conhecimentos aprendidos para transformá-la?” (SANTOS; CUNHA, 2019, p. 2)
- 19) “É, de fato, impossível ambicionar a formação de sujeitos ativos na sociedade, sem fomentar, no contexto de todas as disciplinas, a autonomia, o senso crítico, a consciência cultural e o respeito à diversidade.” (SANTOS; CUNHA, 2019, p. 2)
- 20) “As discussões e pesquisas no campo da Educação Matemática têm estimulado os professores a se preocuparem com um ensino voltado para a formação do cidadão.” (SANTOS; CUNHA, 2019, p. 3)

- 21) “Garantir uma sociedade com princípios humanísticos e igualitários é indispensável formar indivíduos capazes de compreender, refletir criticamente e interferir no meio social em que habitam.” (SANTOS; CUNHA, 2019, p. 3)
- 22) Conteúdo que faça parte do universo cultural dos estudantes provocará um sentimento de identificação, de pertencimento: Isso é importante para que o aluno se perceba como peça formadora e fundamental daquele espaço (D’AMBROSIO, 2002)
- 23) “Todo grupo, portanto, desenvolve sua própria matemática, no entanto, ao longo de séculos a matemática construída por muitos povos foram suprimidas e desvalorizadas. Uma vez que, validava-se apenas a matemática do dominador, do opressor.” (SANTOS; CUNHA, 2019, p. 5)
- 24) “A matemática dos povos que tinham suas terras invadidas, suas culturas ignoradas, seus saberes resumidos a credices, não ganhava destaque. Portanto, a Etnomatemática também possui um caráter político e social.” (SANTOS; CUNHA, 2019, p. 5)
- 25) “Etnomatemática nos ambientes de aprendizagem matemática é uma possibilidade de estímulo ao “gostar” de matemática, ao prazer em aprendê-la ao evidenciar a identidade do aprendiz e, por conseguinte, fomentar a representatividade.” (SANTOS; CUNHA, 2019, p. 5)
- 26) “[...] destacar que a matemática científica não é a única existente, evidenciando outras matemáticas, é uma maneira de propor um resgate, uma reparação ao legado de povos cuja a credibilidade aos seus saberes foi negada.” (SANTOS; CUNHA, 2019, p. 5)
- 27) Um dos enfoques da Etnomatemática é fazer com que o conhecimento matemático tenha significado para quem o estuda. Visto que o conhecimento matemático está presente nos fazeres diários, precisa-se, apenas, que a escola reconheça e valorize tais saberes por meio da institucionalização. (D’AMBROSIO, 2001)
- 28) Dialogicidade deve ser preponderante no processo educativo, além do processo praxeológico contínuo e ininterrupto. Afinal, devemos — como professor — promover um ambiente na qual os saberes dos alunos sejam inseridos no processo educativo
- 29) O programa Etnomatemática seja um caminho para a descoberta e análise dos processos de origem, difusão e institucionalização do conhecimento matemático provenientes de diversos grupos culturais. (D’AMBROSIO, 2001)
- 30) A Etnomatemática D’Ambrosiana “possui um aspecto mais político do que antropológico, pois afirma que o programa é uma proposta política, embebida de ética, que tem como foco a recuperação da dignidade cultural do ser humano. Nessa proposta, os trajes tradicionais utilizados pelos grupos culturais deixam de ser vistos como fantasias; os mitos, as crenças e as religiões experienciadas por esses grupos não são tratados como aspectos folclóricos; a medicina praticada por eles deixa de ser relacionada com atos criminosos ou leigos; e as práticas matemáticas por eles desenvolvidas não são vistas apenas como curiosidades” (ROSA; OREY, 2005, p. 124-125)
- 31) “A essência do programa é ter consciência de que existem diferentes maneiras de se fazer matemática, considerando a apropriação do conhecimento matemático acadêmico por diferentes setores da sociedade e os modos diferentes pelos quais diferentes culturas negociam as práticas matemáticas.” (ROSA; OREY, 2005, p. 125)
- 32) “Knijnik (2001) propõe uma abordagem que, a partir da investigação das concepções, tradições e práticas matemáticas de um determinado grupo social, possui a intenção de incorporá-las ao currículo matemático como conhecimento acadêmico.” (ROSA; OREY, 2005, p. 128)

Nesse momento, foram apresentados os elementos da teoria numa perspectiva dialógica. Para isso, foi trazido o percurso histórico da Etnomatemática mencionado pela primeira vez em 1977, em palestra proferida por Ubiratan D’Ambrosio, nos Estados Unidos da América – EUA, realizada na Reunião Anual da Associação Americana para o Progresso da Ciência. Mas, somente em 1984, na Austrália, o autor definiu o termo como programa de pesquisa. Na linha temporal de constituição da teoria discutida, perpassa por vários/as autores/concepções, dentre eles: Gerdes (1991), Ferreira (1991), Knijik (2001). Salientaram-se as concepções de cada autor supracitado e definiu-se como concepção a ser adotada, nesta pesquisa, a defendida por D’Ambrosio (2002).

Por conseguinte, realizou-se outra atividade prática, mas, agora, com a intenção de trazer à tona, em seu transcorrer, conceitos que abordam a fundamentação teórica da Etnomatemática. Para tanto, usou-se como artefato cultural do território regional: o acarajé. Inicialmente, foram trazidos aspectos que englobam o todo, até se chegar a elementos locais, com os seguintes direcionamentos:

- Contexto histórico da simbologia que sintetiza o acarajé;
- Os legados histórico, religioso, cultural, social e econômico do acarajé;
- Patrimônio cultural da Bahia;
- Acarajé é uma palavra composta da língua iorubá: “acará” (bola de fogo) e “jé” (comer);
- Surgimento/mitologia: A relação de Xangô com suas esposas, Oxum e Iansã. O bolinho tornou-se, assim, uma oferenda a esses orixás;
- A comercialização do acarajé tem início ainda no período da escravidão, com as chamadas “escravas de ganho”;
- Símbolo de resistência e construção de liberdade;
- Patrimônio cultural do Brasil em 2005;
- Valorização de uma profissão, predominantemente, feminina e negra;
- Religião de matriz africana;
- Acarajé *versus* bolinho de Jesus.

A discussão acerca dos elementos supracitados, foi guiada pelos objetivos: i) Explorar os aspectos históricos do acarajé, sua associação com a cultura africana, seu legado de resistência e sua ligação com os sagrados do candomblé; ii) Compreender que o acarajé representa uma política de afirmação de um povo; iii) Entender que o acarajé significa uma

simbologia de uma cultura, iv) Sensibilizar os professores a utilizarem um possível contexto que está presente na rotina do aluno em sua prática.

Nesse direcionamento, Biembengut (2016) aponta que o professor deve mobilizar vários recursos, para despertar no aluno a motivação para argumentar sobre a temática que está sendo debatida e, em paralelo, ter um entendimento dos elementos específicos do conteúdo que está sendo ensinado. Inclusive, considera apropriado convidar um/a representante da classe a ter espaço de fala. Embora isso tenha sido feito, por questão de não sincronismo de agenda, não foi possível a sua participação. Assim, haveria subsídios para ampliar o debate, aproximando-o ao máximo da realidade.

Com a finalidade de explorar a matematização desse contexto, os professores reuniram-se em grupos para discutir possíveis encaminhamentos. Para isso, escolheu-se conjuntamente um objeto de conhecimento matemático que poderia ser investigado nesse contexto, para viabilizar em tempo esta proposta. Assim, elegeu-se o objeto matemático de função, porém com observações de outras possibilidades, como: matemática financeira, equações, estatística e probabilidade.

Ressalta-se que todas as atividades foram realizadas em grupos. Esse formato possibilita a interatividade entre os professores e favorece o compartilhamento de várias realidades e visões num processo mútuo. Assim, acredita-se que se diminui a curva autoritária e centralizada do conhecimento, fundamento essencial para a Etnomatemática. Com efeito, esse contexto contribui “[...] para a melhoria de sua autoconfiança e maior efetividade de seu trabalho” (DAMIANI, 2008, p. 221). Além disso, corrobora-se com Damiani (2008, p. 217), ao dizer “[...] que é pelo engajamento em atividades cotidianas, desenvolvidas em seu grupo de trabalho, que ocorre a produção, transformação e mudança na identidade das pessoas, em seu conhecimento e em suas habilidades práticas”.

Com a escolha definida, definiu-se uma lista dos materiais necessários para produzir a massa do acarajé, com quatro receitas, conforme o Quadro 10.

Quadro 10 – Materiais necessários para fazer a massa do acarajé

Possibilidades	Ingredientes da Massa do Acarajé e Quantidade de Unidades
ACARAJÉ 01 ³²	<ul style="list-style-type: none">• ½ kg de feijão-fradinho• 150g de cebola• 1 l de azeite de dendê Equivale a, aproximadamente, 8 unidades de acarajés

³² Disponível em: <https://www.tudogostoso.com.br/receita/3158-acaraje.html>. Acesso em: 8 set. 2020.

ACARAJÉ 02³³	<ul style="list-style-type: none"> • 500 g de feijão-fradinho cru • 500g de cebola • Sal a gosto • 1 cebola pequena com casca • 500 ml de óleo • 500 ml de azeite de dendê • 2 xícaras de chá de vatapá • 150g de camarão seco <p>Equivale a, aproximadamente, 12 unidades de acarajés</p>
ACARAJÉ 03³⁴	<ul style="list-style-type: none"> • 1kg de feijão-fradinho • 3 cebolas grandes picadas • Sal a gosto • Azeite de dendê para fritar <p>Equivale a, aproximadamente, 20 unidades de acarajés</p>
ACARAJÉ 04³⁵	<ul style="list-style-type: none"> • 1 kg de cebola (cerca de 5 unidades) • 1 cebola com casca para fritura • 2 colheres (chá) de sal • 2 litros de azeite de dendê para fritar <p>Equivale a, aproximadamente, 20 unidades de acarajés</p>

Fonte: Elaborado pelos autores (2020).

Outra página continha os acompanhamentos: vatapá, caruru e salada (Apêndice F),. E, por meio dos *slides*, foi apresentado o Quadro 11.

Quadro 11 – Esquema dos materiais para compra

Ingredientes	Quantidade Utilizada	Quantidade Adquirida	Valor Pago
Feijão-fradinho			
Cebola			
Azeite de dendê			
Sal			
Camarão seco			

Fonte: Elaborada pelos autores (2020).

Posto isso, com os dados em mãos, solicitou-se que construíssem uma função que representasse o lucro do acarajé (justificando, para tanto, suas conjecturas). Em sequência, as apresentações foram seguidas de um debate acalorado em defesa das hipóteses expostas, pois ocorreram questionamentos. Não se julgou, aqui, a validade das elaborações, pois não era a intenção da atividade, que tinha um cunho interpretativo qualitativo sobre as apresentações.

³³ Disponível em: <https://www.tudogostoso.com.br/receita/3158-acaraje.html>. Acesso em: 8 set. 2020.

³⁴ Disponível em: <https://guiadacozinha.com.br/acaraje-tradicional-receita/>. Acesso em: 8 set. 2020.

³⁵ Disponível em: <https://www.panelinha.com.br/receita/Acaraje-da-Paloma>. Acesso em: 8 set. 2020.

A Etnomatemática é vista como um importante instrumento de pesquisa que possui em sua base a concepção de valorizar a mobilização de conhecimentos matemáticos existentes nos diferentes grupos culturais, em especial, aqueles sucumbidos pelo sistema social opressor (D'AMBROSIO, 2002). Com isso, espera-se, com a utilização da Etnomatemática, nesse processo formativo, que o professor considere a realidade dos alunos no ato de planejar, com o intuito de reconhecer as atividades matemáticas informais produzidas por eles nas experiências diárias externas ao contexto escolar e as tragam para a sala de aula.

Essa atividade está fundamentada em preceitos da Etnomodelagem, pois, além da perspectiva cultural (Etnomatemática), os professores em formação buscaram construir uma função representativa do lucro do acarajé, ou seja, um modelo (Modelagem Matemática - MM). De maneira que a MM foi utilizada na condução operacional e técnica dos elementos culturais desse contexto.

No **segundo encontro**, decidiu-se, inicialmente, intercalar as discussões teóricas com a atividade prática. Isso não implica dizer que o procedimento adotado na primeira ocasião não tenha sido produtivo, apenas se quis enfatizar, no desenvolvimento da atividade, as fases (percepção e apreensão, compreensão e explicitação, significação e expressão) que Biembengut (2016) propõe para a MM na Educação Matemática. Até porque compreende-se, aqui, que teoria e prática são indissociáveis, portanto, não haveria como falar de uma sem mencionar a outra, tendo, no entanto, um objetivo norteador que subsidia a ação. E isso, segundo Pimenta (1995, p. 61), relaciona-se com “as dimensões de conhecimento e de intencionalidade (atividade teórica) e a de intervenção e transformação (atividade prática) conferem-lhe o sentido de atividade teórico-prática — ou a práxis”.

Antes, realizou-se uma sensibilização “do porquê” e o “para quê” estudar Matemática, seguida de apontamentos sobre a distinção entre as diretrizes norteadoras da Educação Matemática e da Matemática Aplicada, para assim se relacionar com a Modelagem na Educação, proposta por Biembengut (2016). Para promover um debate (sobre os olhares e sentidos dos professores participantes), foi proposta uma reflexão a partir da seguinte pergunta: “*O que a escola é pra você e o que ela deve fazer?*”, o que gerou uma discussão em defesa de um sistema educacional aberto, flexível e pensante. O que remete a uma prática docente inclinada à promoção de alunos cognoscentes. A estrutura educacional deve buscar a autonomia e o protagonismo do professor e aluno, no sentido de promover a articulação mútua com os objetivos do/no processo de ensino e aprendizagem.

A discussão fez os professores refletirem sobre a necessidade de interpretar as variáveis que compõem seu contexto profissional, em especial, os perfis e interesses do seu público-alvo. Assim, o professor pode realizar ações em sua prática docente aliadas e voltadas a um contexto que promova um cidadão pensante e atuante na sociedade. O que exige do professor o trilhar por um ciclo que envolve prática, reflexão; reconstruir para construir, questionar, etc.

A reflexão sobre a prática docente, que ocorre em espaço coletivo, por outro lado, não pode ser individualizada e centrada apenas em um olhar. Ao contrário, a reflexão crítica sobre a prática se faz necessária, porém, de maneira coletivizada. Na percepção de Pimenta e Lima (2006), o protagonismo, que é atribuído ao professor quando se intenciona introduzir, no sistema educacional, mudanças e inovações, pode gerar o individualismo submerso a uma hegemonia autoritária, como descrito na seguinte passagem:

Ao colocar em destaque o protagonismo do sujeito professor nos processos de mudanças e inovações, a perspectiva do professor reflexivo e pesquisador pode gerar a super valorização do professor como indivíduo. Diversos autores têm apontado os riscos de um possível 'praticismo' daí decorrente, para o qual bastaria a prática para a construção do saber docente; de um possível 'individualismo', fruto de uma reflexão em torno de si própria; de uma possível hegemonia autoritária, se se considera que a perspectiva da reflexão é suficiente para a resolução dos problemas da prática; além de um possível modismo, com uma apropriação indiscriminada e sem críticas, sem compreensão das origens e dos contextos que a gerou, o que pode levar à banalização da perspectiva da reflexão e da pesquisa. (PIMENTA; LIMA, 2006, p. 18, grifos do original).

Tais desdobramentos apontaram para uma postura político-ideológica que a MM pode promover por meio do ensino de Matemática. Assim, destacou-se a razão de sua escolha e sua importância para alcançar tal ponto de vista, enfatizando alguns aspectos inerentes à sua fundamentação, a saber:

- Por meio do interesse/motivação/participação do estudante, questiona-se, pelos próprios: O que é preciso saber para executar seus projetos, e não o que teriam que saber para executá-lo (para realizar uma prova de Matemática, por exemplo);
- Isso implicava não seguir um roteiro engessado do currículo. Perspectiva que fazia com que o estudante fosse corresponsável pelo processo de ensino e aprendizagem;
- Permear, por temáticas diversas, não apenas as Matemáticas; pelo contrário, utiliza-se da Matemática no transcorrer das atividades, uma vez que está inerente ao contexto, em especial, para a resolução de determinado problema;
- Distanciamento do currículo engessado;
- Utilização do conhecimento matemático em contextos diversos;

- Descentralização do conhecimento matemático por meio de caixas de conhecimento, isoladas e limitadas;
- O objetivo principal da MM é criar condições para que os alunos aprendam a fazer modelos, aprimorando seus conhecimentos.

Tencionou-se que eram necessários, para resolver um problema, de modo geral, ter ciência e cumprir os seguintes objetivos:

- Tomar ciência cuidadosa dos dados disponíveis e da situação-problema que se apresenta;
- Supor algumas possíveis causas e/ou meios para solucionar: pressupostos, hipóteses;
- Realizar algum tipo de experiência, se for requerida;
- Interpretar a experiência, captando os significados produzidos;
- Passar a expressar os dados, numa tentativa de formular um modelo.
- Esse processo de modelagem requer um amplo conhecimento sobre as variáveis inseridas no contexto, para, assim, obter um modelo adequado à situação-problema.

E para fazer um paralelo entre teoria e prática, utilizou-se uma proposta realizada com a faixa de Moebius (Figura 19), retirada do artigo apresentado na VI Jornada Nacional da Educação Matemática, em 2016, intitulado Da Modelagem à Modelação – Uma Prática Possível, de autoria de Scheller, Bonotto e Biembengut (2016).

Figura 19 – Slide apresentado sobre a faixa de Moebius



Fonte: Retirado da internet.³⁶

³⁶ Disponível em: <https://maraeducare.blogspot.com/2014/02/aplicaciones-de-la-increible-cinta-de.html>. Acesso em: 8 set. 2020.

Fez-se, antes, uma contextualização dialógica, sobre o objeto a ser estudado, por meio das seguintes provocações:

- O que é a faixa de Moebius?
- Quem é Mauritus Cornelis Escher?
- Qual fenômeno se consiste a faixa de Moebius?
- Qual a explicação lógica para esse “fenômeno”?
- Topologia matemática: Significado.

O intuito dessa condução foi auxiliar os envolvidos na apreensão do conceito desse objeto matemático a ser estudado. A partir de então, os participantes foram convidados a realizar a atividade, com o propósito de construir um modelo a ser apresentado, no final do processo, para discutir-se coletivamente sua validade. Após o debate, exibiu-se, nas lâminas dos *slides*, as orientações acerca da atividade prática, seguindo os passos apresentados no Quadro 12.

Quadro 12 – Orientações para a construção do modelo

1ª Orientação	2ª Orientação	3ª Orientação	4ª Orientação	5ª Orientação
Cortar uma representação retangular de dimensão: 30 x 6cm	Traçar um segmento longitudinalmente ao meio	Repetir noutra representação retangular, agora, na terça parte	Repetir novamente o procedimento para a quarta parte	Recortar, por fim, cada fita dos segmentos construídos

Fonte: Adaptado de Scheller, Bonotto e Biembengut (2016).

Para isso, foram distribuídos os materiais necessários para cumprir tais orientações, a saber: tesoura, caneta, papel vergê e cola. Após o término da primeira seção, na forma horizontal da faixa, houve o mesmo fascínio que Scheller, Bonotto e Biembengut (2016, p. 15) mencionaram em sua pesquisa pois enfatiza-se que tal sensação contribuiu para despertar “[...] a curiosidade, a imaginação e o questionamento e, na busca de respostas, percebeu-se regularidades expressas aqui por modelos matemáticos”.

Aguardado o término das etapas, baseado em Scheller, Bonotto e Biembengut (2016), foi proposto aos professores obter a resposta para a seguinte indagação: *Quais as regularidades encontradas (após a realização das instruções) na fita de Moebius?* Dialogando com o método aplicável ao ensino, Biembengut (2016) afirma que esse é o momento em que são criadas as hipóteses do problema, baseadas em justificativas construídas matematicamente para o

questionamento. Para tanto, formaram-se grupos com a intenção de conjecturar possíveis respostas.

De acordo com Biembengut (2016), para as hipóteses serem validadas, os modelos encontrados devem ser expostos na lousa, a fim de que haja consenso sobre sua análise. Isto é, verificar, por meio desse procedimento, se o modelo construído atende à resolução do questionamento inicial. Assim, em seguida, solicitou-se que os grupos formados fossem à lousa apresentar as hipóteses levantadas. Sublinha-se que a atividade não foi concretizada por nenhuma equipe, mas apenas foram apresentados ensaios de como seguiriam; situação suficiente para realizar uma discussão a respeito dessas construções.

A intenção era chegar a um modelo (Fig. 20) similar ao apresentado por Scheller, Bonotto e Biembengut (2016), visto que foram consideradas as mesmas variáveis.

Figura 20 – As regularidades sobre a faixa de Moebius

Gomos (n)	Largura da fita (l)	Número de fitas (FM + FG)	Respostas de fitas (R)
0	$1n$	1 FM	0
1	$\frac{1n}{2}$	1 FG + 1 FM	0
2			
3			
4			
5			
6			
7			

Fonte: Adaptada de Scheller, Bonotto e Biembengut (2016).

Como não houve tempo para terminar a construção do modelo, cuja intenção era verificar a comprovação do modelo, abriu-se, então, um diálogo sobre encaminhamentos de como transitar para a última fase da Modelagem Matemática, que versa sobre a formalização do objeto matemático estudado.

Reservou-se o **terceiro encontro** para discutir a concepção da Etnomodelagem, proposta por Rosa e Orey (2017). A finalidade foi abordar uma proposta de atividade desenvolvida por Cardoso e Madruga (2017), intitulada Etnomodelagem e o Extrativismo de Caranguejos: Uma Proposta para a Introdução do Conceito de Função Linear. Assim, os professores participantes sinalizaram relações com o contexto sociocultural de Taperoá-BA.

Realizou-se a explicação de cada etapa da MM proposto por Biembengut (2016), salientando que na etapa 1 (percepção e apreensão) ocorreram a escolha do tema (com assuntos próximos aos interesses dos alunos), e a familiarização com o assunto por meio de debates das seguintes pautas, baseadas em Cardoso e Madruga (2017):

- Manguezal (ecossistema costeiro);
- Representatividades ecológica e econômica;
- Proteção da linha costeira;
- Funcionamento como barreira mecânica à ação erosiva das ondas e marés;
- Retenção de sedimentos carregados pelos rios, constituindo-se em uma área de deposição natural;
- Filtro biológico natural da matéria orgânica e área de retenção de metais pesados;
- Área de concentração de nutrientes;
- Área de reprodução, abrigo e alimentação de inúmeras espécies e área de renovação da biomassa costeira;
- Estabilizador climático.

Na explanação e discussão da etapa 2 (compreensão e explicitação), houve ênfase na formulação do problema. Surgiram vários questionamentos; questões a serem problematizadas na proposta de Cardoso e Madruga (2017); respostas que direcionam a utilização de conceitos matemáticos. Isto é, a busca da resolução da questão direciona o pesquisador ao surgimento de elementos matemáticos, que vão subsidiar o encaminhamento da solução do problema, isto é, ao modelo.

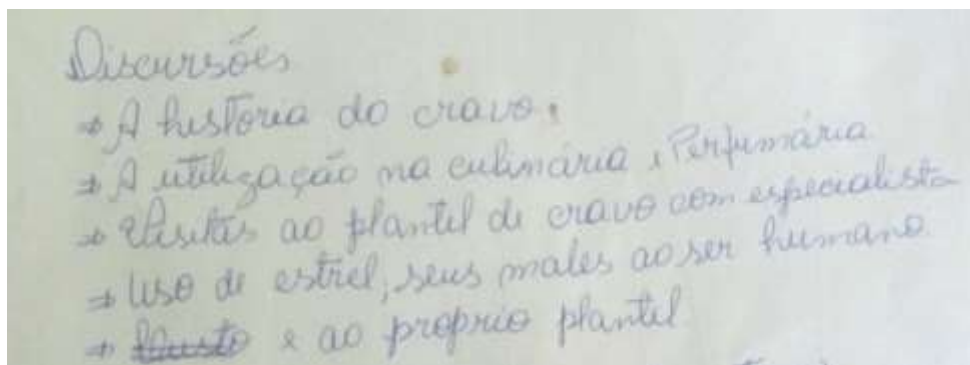
Para tanto, foi sugerido que os professores se reunissem em grupos, assim, formaram-se três trios e uma dupla, com o propósito de elaborarem uma proposta de ensino fundamentada teoricamente nos critérios sugeridos por Biembengut (2016), para trabalhar com a MM, bem como em D'Ambrosio (2001), para utilizar a Etnomatemática. Assim feito, os planejamentos dessa sequência de ensino (Apêndices G, H, I e J) basearam-se nas discussões até então construídas na formação. A propósito, para que realizassem tais atividades em suas respectivas salas de aula, uma vez que, à época, as aulas estavam em curso, pediu-se que visassem o perfil de seus alunos e os objetos de conhecimento que estavam sendo ou seriam estudados em breve. Com as temáticas livres, os grupos iniciaram a elaboração do planejamento com o devido acompanhamento do pesquisador, cuja intenção era ajudá-los.

Cada grupo escolheu uma vertente para discorrer sobre suas linhas de produção; assim, as temáticas levantadas foram: Ambientes escolar e familiar, baseados nos elementos geométricos que compõem tais espaços (grupo 1); estudo de ângulos (e elementos de geometria) no campo esportivo (grupo 2); colheita do cravo e a Matemática contida nesse processo (grupo 3); e o plantio da mandioca em determinada localidade (grupo 4). Dentre os planejamentos apresentados e discutidos, salientam-se os dos grupos 3 e 4, pois trazem componentes vinculados aos contextos socioculturais do campo em que os professores estão inseridos em seu fazer pedagógico.

Pormenorizando a sequência de ensino do grupo 3, além do tema e sua contextualização Colheita do Cravo, destaca-se o problema de partida: *Qual a vantagem e desvantagem do uso do ethrel³⁷ na colheita do cravo?* Que envolve uma discussão para além da mera apresentação da Matemática; do contrário, promove-se, por meio dos elementos da Matemática, um debate para a cidadania. Afinal, pauta-se, nesse engendramento, a perspectiva de educar para o mundo sustentável. Além do exposto, é importante frisar que muitos alunos realizam tal prática: de pulverizar suas plantações particulares, ou de terceiros (como trabalhadores), com o produto.

Os membros da equipe, após a provocação, apresentaram apontamentos que iriam, *a priori*, delinear as próximas etapas, baseadas nas seguintes discussões: história do cravo; utilização dessa especiaria na culinária e perfumaria; visitas ao plantio do cravo, acompanhados de especialistas; malefícios do uso dessa substância para o ser humano e o próprio plantio, como ilustrado na Figura 21.

Figura 21 – Apontamentos para promover uma discussão entre os discentes

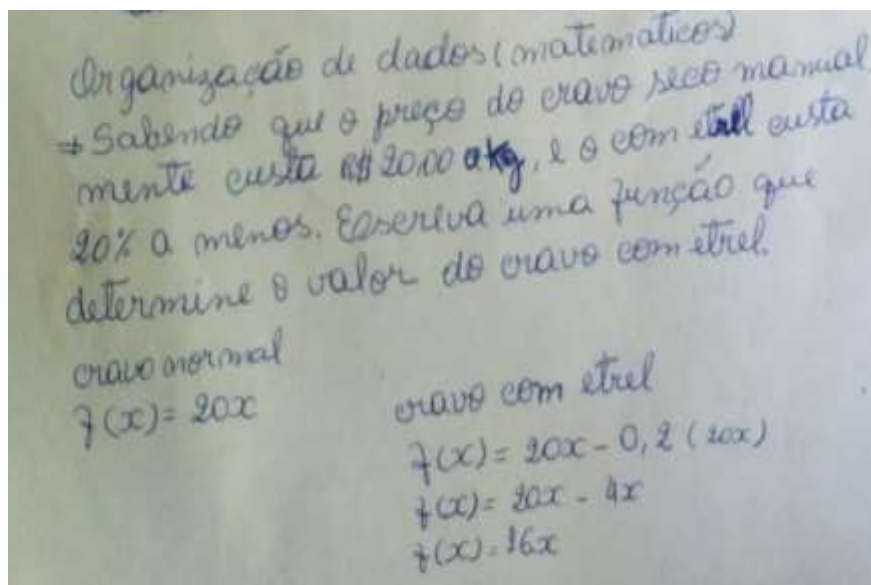


Fonte: Acervo da pesquisa (2020).

³⁷ Trata-se de uma substância reguladora de crescimento das plantas. Composto químico, associado ao grupo etileno, tem o objetivo de acelerar a maturação e provocar a antecipação do florescimento de plantas para cultivo. (Disponível em: <https://www.agro.bayer.com.br/produtos/regulador-de-crescimento-ethrel/ethrel>).

Na sequência, o grupo tenciona e se direciona a um debate, aproximando, para tanto, de objetos matemáticos, por meio da seguinte informação: “Sabendo que o preço do cravo seco manualmente custa R\$ 20,00 por quilo e o com ethrel custa 20% a menos. Escreva uma função que determine o valor do cravo com ethrel”, como consta na Figura 22.

Figura 22 – Direcionamento para o envolvimento de entes matemáticos



Fonte: Acervo da pesquisa (2020).

Esse dado sugere uma análise investigativa, que culminará na tradução de elementos matemáticos. De acordo com o grupo, um dos possíveis caminhos a serem trabalhados é sobre o tipo de função do primeiro grau. Isto é, definindo-se f como sendo uma função e x como a variável independente, que representaria a quantidade (em quilos) de cravo, esse *etnomodelo* se constituiria como aparato para auxiliar/resolver o questionamento inicial. Dessa forma, a representação algébrica utilizada pelo grupo foi: $f(x) = 20x$ (venda do cravo sem agrotóxico) e $f(x) = 20x - 0,2(20x) \rightarrow f(x) = 16x$ (venda do cravo com agrotóxico). O grupo continua a análise, a partir dessa hipótese, construindo a tabela representada na Figura 23.

Figura 23 – Representação tabular comparativa do uso (ou não) do agrotóxico no cravo

~~Sema. Bolheta do cravo~~
~~Problema. Qual o depósito~~

normal

x	$f(x)$
1	20
2	40
3	60
4	80
5	100

x	$f(x)$
1	16
2	32
3	48
4	64
5	80

Fonte: Acervo da pesquisa (2020).

Já o grupo 4, cuja escolha de tema envolveu “o plantio da mandioca”, desenvolveu a atividade com baseaa no objetivo geral de “discutir os saberes da comunidade em relação ao processo de plantio da mandioca”, especificadamente, em “refletir sobre os saberes existentes” e “relacionar os conhecimentos matemáticos com os saberes do senso comum”. A proposta apresentada pelo grupo, embora tenha atingido apenas a 2ª fase, é notável perceber os vestígios das fundamentações teóricas sugeridas para tal elaboração, como se verifica na Figura 24.

Figura 24 – Fragmentos da proposta de sequência de ensino do grupo 4

~~Matemática~~
~~1º ano~~

Problema sobre as consequências da uso de agrotóxicos na plantação e métodos de combate ao pragas que podem atingir as plantas.

1º ano

discutir sobre a questão de espaçamento entre uma planta e outra e se diminuir a distância haverá alguma interferência quanto ao resultado da colheita? E por que isso acontece? Qual a quantidade de adubo adequada para que haja uma colheita maior?

Para comprovar esses dados é necessário montar tabelas contendo as medidas pesquisadas e analisar qual a

Fonte: Acervo da pesquisa (2020).

A primeira ação visa a levantar dados que deem sustentação ao debate sobre as consequências do uso dos agrotóxicos nas plantações e os métodos eficazes no combate das pragas que atacam tais plantios. Como apresentado, em outro momento, o grupo pretende discutir a melhor maneira de espaçar o plantio entre as mudas. O grupo fomentará essa discussão por meio do problema inicial: *Se diminuir a distância haverá alguma interferência quanto ao resultado da colheita?* E caso isso aconteça: *Qual a quantidade de adubo adequado para que haja uma colheita maior?* Essas variáveis de relação entre a produtividade e a distância de plantio sugere, segundo o grupo, o estudo de funções. Mas não fechando outras possibilidades. Seguindo a premissa de função, o grupo remeteu como opção à utilização de tabelas para realizar as análises de regularidades que conduzirão à resposta da questão levantada.

Todas as sequências de ensino foram apresentadas, a fim de que relacionassem à teoria que seria estudada: Etnomodelagem. Mas, no ato da exposição e explicação das propostas de atividade, foram relacionadas e enfatizadas as tendências já estudadas, procurando apontar as características presentes dos respectivos aportes teóricos. Não houve tempo hábil de começar a discussão entre os pontos de confluência, deixando-a, assim, para o turno oposto. Na ocasião, retornou-se o diálogo das atividades e, a partir delas, foi feita a introdução dos pressupostos que fundamentam a Etnomodelagem. Buscou-se, com isso, fundir as percepções de cada aporte teórico, tendo a MM como método aplicável ao ensino que subsidiará a aplicação do Programa da Etnomatemática nas vias práticas. Nesse veio, foram sendo construídas as concepções das abordagensêmico, ético e dialógico.

Para ampliar tais perspectivas, utilizou-se uma atividade laboral, com fundamentação na Etnomodelagem proposta por Cardoso e Madruga (2017). Esse dispositivo foi apresentado como aporte para as discussões no âmbito teórico, apenas para desenvolver melhor entendimento da teoria e seu direcionamento na prática que visava a “apresentar uma proposta de atividades introdutórias ao conceito de função linear para escolas inseridas em regiões extrativistas, na qual se faz relação entre a Etnomatemática e a Modelagem Matemática” (CARDOSO; MADRUGA, 2017, p. 314). Para tanto, foi elaborada uma sequência. Inclusive, essa proposta, que remete ao extrativismo animal, foi escolhida por se assemelhar com o contexto sociocultural do município em que a pesquisa foi realizada. A propósito, como já discutido a pesca-marisco é um dos motores econômicos da cidade (por possuir extensa zona de manguezal), movimentando o mercado, e serve como fonte de sustento para as muitas famílias locais. Sublinha-se, também, que:

A proposta pode estimular o estudo da Matemática e o gosto pela pesquisa em estudantes que têm convivência desde a infância com o bioma fluvial e marinho, pois eles crescem vendo os pais trabalharem naquelas atividades, podendo, dessa forma, enxergar a Matemática inserida em seus cotidianos. A Matemática pode auxiliá-los a entender o trabalho das famílias e isso poderá ser relevante, de alguma forma, para que esses estudantes possam despertar para outras relações matemáticas. (CARDOSO; MADRUGA, 2017, p. 337).

Com a atividade, institucionalizou-se o termo *etnomodelo*, que foi construído apoiado no contexto da extração de caranguejo e foi explicado o que as autoras realizaram em cada etapa, segundo Biembengut (2016), da MM. Inicialmente, na fase de percepção e apreensão, foi exposto o tema a ser trabalhado, justificando ser um espaço de familiaridade com a realidade do aluno. E a fim de promover uma aproximação mais profícua com esse ambiente, foram propostas as seguintes notas, para provocar um embate sobre a importância do manguezal (ecossistema costeiro) e as representatividades ecológica e econômica no município. Além disso, Cardoso e Madruga (2017, p. 315) sugerem tencionar por meio de outras funções naturais que esse ambiente possui, tais como:

[...] proteção da linha costeira; funcionamento como barreira mecânica à ação erosiva das ondas e marés; retenção de sedimentos carregados pelos rios, constituindo-se em uma área de deposição natural; filtro biológico natural da matéria orgânica e área de retenção de metais pesados; área de concentração de nutrientes; área de reprodução, de abrigo e de alimentação de inúmeras espécies e área de renovação da biomassa costeira e estabilizador climático.

Na segunda fase, de compreensão e explicitação, que se constitui como a mais desafiadora, posto que é nela que se constrói a formulação das hipóteses do problema, foram apresentadas algumas possibilidades de objetos matemáticos (sejam elas de aspecto aritmético, algébrico, gráfico, ou geométrico), que poderiam ser explorados; dentre eles, o que foi trabalhado por Cardoso e Madruga (2017) em sua pesquisa: Função polinomial de 1º grau.

Na última etapa, significação e expressão, apresentou-se a operacionalização da análise dos dados, que culminou nos resultados, que, quando avaliada e verificada sua funcionalidade diante do problema, é entendida como *etnomodelo*. Ou seja, para se efetivar o *etnomodelo*, antes, é necessária sua validação, para que, assim, se torne útil a questão levantada. Notabiliza-se que, além das discussões matemáticas, houve uma natural e evidente marca das relações socioculturais nesse âmbito, o que justifica os preceitos que ancoram a Etnomatemática, visando a prestigiar os contextos locais e suas singularidades por meio da Matemática, uma vez que “[...] o marisqueiro utiliza conhecimentos matemáticos para quantificação e classificação,

desde a origem do seu trabalho até a chegada do produto ao consumidor final” (CARDOSO; MADRUGA, 2017, p. 336).

4.2 DISCUSSÃO DOS DADOS

Como apontado na seção anterior, a Análise Textual Discursiva (ATD) configura-se como um importante instrumento de análise, pois permite que o pesquisador faça o aprofundamento analítico do material coletado, com vistas à compreensão do *corpus* ancorado nos aspectos de interesse da pesquisa. Ao aplicar a metodologia, emergiram, mediante a busca dos significados do *corpus*, as categorias finais: **Processo formativo (1)**, **Docência (2)**, **Currículo (3)** e **Abordagem dialógica (4)**. Os dados foram coletados a partir de uma entrevista que aconteceu após a formação realizada com os três participantes que aceitaram o convite.

Sabendo que, para a análise dos dados, não é necessário utilizar todo o material coletado, basta uma amostra, que servirá para se explorar respostas aos questionamentos da pesquisa (MORAES, 2003), optou-se, dentre o material que compõe o *corpus* desta pesquisa, pela gravação de áudio, elaboração de diário de bordo, questionário, entrevista e sequência de ensino produzida pelos participantes. Selecionou-se a seguinte pergunta da entrevista para delimitar o foco da análise: *O que essa formação e os temas abordados, em especial, a Etnomodelagem, trouxe(ram) para o seu desenvolvimento profissional?*

Acreditou-se que, nesse questionamento, estão contidos os principais elementos do objetivo desta pesquisa, ou seja, as possíveis contribuições da pesquisa – Etnomodelagem – Desenvolvimento profissional. Embora existam *softwares* que realizam a identificação de similaridades textuais, que servem como instrumento facilitador nesse processo analítico, utilizou-se, nesta pesquisa, apenas a ferramenta integrada do Office, que serve como editor de texto e edição de documentos (Word), manifestando, assim, a influência e importância da Tecnologia Digital de Informação e Comunicação – TDIC na ATD. De maneira manual, no registro com lápis e papel, julga-se difícil, árdua, ou, talvez, impraticável, a utilização de todas as etapas da ATD.

Sabe-se que o desenvolvimento da ATD, sobretudo, requer pormenorizar o conjunto de dados, para que, assim, não haja a errônea impressão de que as categorias emergentes não traduzem o real sentido dos dados. E isso “[...] impede que seja obtido um resultado precipitado, e aí sim o inacabado torna-se prejudicial à pesquisa” (PAULA; VIALI; GUIMARÃES, 2019,

Desse modo, foram encontradas 95 categorias iniciais. Posteriormente, foi adotada a mesma estratégia de aglomerar termos de sentidos semelhantes em um mesmo subconjunto, que foi intitulado de Subconjunto de Aproximações. Na sequência, um reagrupamento desses subconjuntos serviu para melhor organizar e facilitar a compreensão das inúmeras informações representadas na terceira coluna do Quadro 15. Salienta-se que, por questão de espaço, serão exibidos apenas partes do processo.

Quadro 15 – Fragmentos iniciais da etapa de categorização intermediária

PROCESSO DE CATEGORIZAÇÃO (À LUZ DA ANÁLISE TEXTUAL DISCURSIVA – ATD) DE 3 PARTICIPANTES DA PESQUISA		
CATEGORIAS INICIAIS	SUBCONJUNTO DE APROXIMAÇÕES	REAGRUPAMENTO
Impressões positivas da formação	Formação significativa	Formação significativa
Aprovação do formato da proposta formativa	Formação tradicional	Formação colaborativa
Formação significativa	Ato de ensinar	Desenvolvimento profissional
Importância da formação	Professor ressignificado	Busca por formação
A proposta formativa é um exemplo a ser seguido	Formação colaborativa	Professor como sujeito ativo na formação
Formação dinâmica	Desenvolvimento profissional	Diálogos entre teoria e prática
Formação importante	Busca por formação	Escola compartilhada
Crítica na busca por formação	Professor como sujeito ativo na formação	Individualidade do/na trabalho docente
Formação que contrapõe as que são difundidas tradicionalmente	Diálogos entre teoria e prática	Trabalho colaborativo docente
Contribuições para com o desenvolvimento profissional	Escola compartilhada	Protagonismo docente
Aspectos formativos que impactaram o ato de ensinar	Individualidade do/na trabalho docente	Experiências profissionais
Atividades que promoveram discussões coletivas	Trabalho colaborativo docente	Saberes docentes
Mudança de percepção no ensino de matemática pós ato formativo	Protagonismo docente	Desenvolvimento profissional
Resignificação docente	Saberes docentes	Professor ressignificado
Mudança de perspectiva para o ensino de matemática	Professor recém formado	Resignificação docente
Fazer uma prática docente com um outro olhar	Resignificação docente	Professor recém formado
Professor como sujeito ativo no processo formativo	Resignificação docente	Resignificação docente
Escrita dos saberes docentes como um processo necessário	Resignificação docente	Formação tradicional
Empoderamento docente por meio de seu contexto de vida	Resignificação docente	Amplicar o entendimento sobre a Didática e Modelagem
Professor como parte integrante no processo formativo	Resignificação docente	Ato de ensinar aliado aos parâmetros curriculares Modelagem e Estatística
	Resignificação docente	Conhecer novas pessoas e visões

Fonte: Elaborada pelos autores (2020).

A partir da coluna de reagrupamento, buscou-se as semelhanças de sentidos, que deu lugar, por sua vez, às categorias mais abrangentes, chamadas, agora, de categorias intermediárias. Categorias essas que carregam em si uma absorção de várias unidades de sentidos, agrupadas em categorias iniciais, e, por isso, estão acompanhadas de uma numeração para indicá-las, e assim constituir-se a última categoria. No Quadro 16, encontra-se ilustrado esse processo.

colaborativa (1); Desenvolvimento profissional (1); Trabalho colaborativo docente (1); Protagonismo docente (1); Saberes docentes (1); Práxis docente (1); Professor recém-formado (1); Racionalidade técnica (1); Professor ativo (1); Ato de ensinar (1); Reflexão sobre o ensino de matemática (1); Zona de conforto (1); Dialógica entre teoria e prática (1); Escola compartimentada (2); Individualidade do/no trabalho docente (2); Territorialidade curricular (3); Livro didático (3); Interdisciplinaridade (3); Novas tendências para fundamentar a prática (3); Estratégias de ensino (3).

É importante ressaltar, nessas categorias, que houve ênfase dos professores participantes sobre a organização utilizada na formação. Percebeu-se que os professores demonstraram interesse na proposta formativa, em especial, por ter sido conduzida de maneira dinâmica e envolvente. Essa abertura de espaço culminou em posicionamentos de falas e demarcações de concepções sobre o ensino de matemática. O que gerou, sem dúvida, debates interativos e carregados de **saberes docentes**, aproximados ou distanciados, que valorizaram a construção de saberes e desconstrução de paradigmas. Essa última, por sinal, refere-se a um reconhecimento de saberes que estão marginalizados socialmente e são desprezados quando notados. Bem como no distanciamento de padrões educacionais pautados em vias tradicionais.

4.2.1 Processo formativo

A categoria aglutina vários elementos que a justificam e dão base para sua emergência. Começa-se destacando o efeito da ação colaborativa que permeou as atividades na formação. Vale notabilizar que houve uma carga intencional na proposta formativa de promover — a partir de atividades teórico-práticas — a interatividade coletiva entre os professores participantes, tendo como elo o processo de reflexão da ação, para constituir uma nova ação. E isso reportou-os ao ambiente profissional em que exercem sua prática docente: local de trabalho. Um indicador de fala que tende a essa perspectiva traduzida pelas seguintes expressões “[...] *No sentido de o professor buscar olhar para as suas práticas, né? Que é a questão da práxis, a gente precisa fazer a práxis. Refletir sobre as suas práticas*”, ou ainda “[...] *sempre você partia da prática, e vinha pra teoria*”. Ressalta-se que não houve a intenção de dicotomizar a teoria da prática, ou vice-versa, posto que, alicerçado em Pimenta e Lima (2006), afirma-se ser impossível tal intuito no ambiente acadêmico.

A prática, sem a base teórica, recai no senso comum, e a teoria, sem a prática, não se sustenta, muito menos se refina. Desse modo, destaca-se que ambas se contemplam num movimento cíclico e permanente, constituindo-se como indissociáveis. Afinal, a teoria se estabelece imbricada da prática, que, inclusive, concebe e direciona novas facetas à teoria (PIMENTA, 2006). Mediante as falas antes reproduzidas, infere-se que houve um ambiente formativo que proporcionou uma *práxis* pedagógica ao professor, visto que os participantes buscaram, com apoio das reflexões que emanaram da formação, uma prática ressignificada. Ao encontro dessa percepção, sublinham-se as seguintes afirmativas “*Porque hoje, antes de abordar o conteúdo, eu penso duas vezes*”, ou “*Então, a visão hoje [após o processo formativo] é totalmente diferente*”, ou, ainda, “*Mas, hoje, eu tenho uma visão diferente*”.

Essas falas ganham um novo sentido, quando se retoma a organização dinâmica da formação, carregando em si intencionalidades, que, de maneira sintética, visava a construir e desconstruir coletivamente saberes e paradigmas engessados que pairam sobre a educação desde outrora. Cita-se como exemplo a forma tradicional como tanto as formações quanto as práticas eram pensadas e realizadas. A propósito, o currículo tradicionalmente organizado e sistematizado traduz um “reconhecimento científico” do saber escolar — que, em muitos casos, não dialoga com a realidade do aluno, tornando-se obsoleto ou sem significado — frente ao extraescolar, que, ao contrário, sintetiza saberes da realidade do mesmo. Ocasionalmente, assim, segundo Vergani (2007), um processo excludente e/ou de (super)valorização de um conhecimento formal sobre o conhecimento informal/local.

Sublinha-se que o envolvimento dos professores participantes foi primordial nos encontros, possibilitando a construção coletiva e a criação de um sentimento de pertencimento do/no processo de formação. Isso pode ser verificado na seguinte explanação “[...] *a partir do momento que o professor se enxerga como parte integrante daquele curso, que a sua voz é ouvida*”. Isso revela um envolvimento ativo do professor participante no processo formativo, o que sugere a aceção de ter sido uma formação com os professores, e não para os professores. Esses indicadores podem ser evidenciados a partir da impressão de empoderamento de fala que segue acompanhada de saberes advindos de seu contexto profissional.

A sensibilidade da escuta do professor formador e dos participantes mostrou-se um elemento necessário para que houvesse esse lastro de construção horizontal, rompendo com uma possível hierarquização de saberes. Esse modelo participativo convergente com o que diz Fiorentini e Crecci (2013, p. 19), “[...] para investigar os processos de constituição das(s)

identidade(s) dos professores em comunidades investigativas, é necessário dar-lhes voz e vez”. Dessa maneira, interpreta-se que esse cenário formativo, alicerçado em preceitos colaborativos, produziu uma troca mútua de saberes entre o professor formador e o professor participante. Vetor direcional para compreender que um objetivo específico de construir por meio do diálogo, a partir da prática, um entendimento da teorização, foi alcançada.

Destaca-se, também, que essa produção de saberes, tendo como princípio a construção coletiva por meio de debates e engajamento dos professores participantes no desenvolvimento das reflexões sobre as ações pedagógicas propostas, tem o escopo de fornecer um trabalho à luz da superação de determinadas vaidades, ou individualismos, por meio da integração coletiva. Aliam-se, a essa sustentação, aspectos de mudança no professor participante por meio das afirmações “*Você se sente revigorada pra tá sempre a dizer: estou preparada novamente*” e “*Eu vou fazer o novo de novo*”. Fica evidenciado que o processo formativo, ancorado em pressupostos colaborativos, se aproximou de uma *práxis* docente.

A realização dessa proposição pode ser verificada nos seguintes trechos: “*Esse contato entre os professores em grupos, onde se deu voz aos professores, valorizou o debate*” ou “*A gente sabe o quão importante é esse ambiente colaborativo que foi criado dentro da formação*”, efeitos que são gerados em um ambiente formativo docente, que visam, segundo Damiani (2008), refletir, entre os próprios pares de ofício, aspectos inerentes ao local de trabalho. Esse ambiente de compartilhamento de informações que envolvem encaminhamentos de acertos e equívocos, promovem confrontação de ideias e pontos de vistas, fato que gera discussões comprometidas com a prática pedagógica. Além disso, outras falas como: “[...] *o professor se enxerga como parte integrante daquele curso, que a sua voz é ouvida*”, ou “[...] *como um sujeito ativo mesmo nesse processo, né?*”, ou “[...] *como foi bem dinâmica a formação, que muitas vezes você partia da prática*”, reforçam e ratificam que os professores se engajaram e se tornaram elemento integrante do processo.

São trazidas à luz, sob esse prisma, as contribuições advindas da formação, sobretudo, referente à emancipação de fala do professor que se enxerga ativo no processo. Não obstante desse cenário, Damiani (2008, p. 215) ressalta que “[...] as atividades realizadas em grupo, de forma conjunta, oferecem enormes vantagens, que não estão disponíveis em ambientes de aprendizagem individualizada”. Esse distanciamento de características individualistas e a aproximação com concepções coletivas na produção do conhecimento, de certo modo, estão relacionados às seguintes menções “*E com certeza, não só pra mim, mas acredito que pra*

maioria o contato entre os pares e a colaboração, foi muito pertinente, né?”, “[...] foi muito importante ter esse contato com outros profissionais e ouvir outros profissionais”, e “[...] a gente sabe o quão importante é esse ambiente colaborativo que foi criado dentro da formação”.

Esses aspectos foram importantes no processo, pois, a partir das falas dos professores participantes, que convergiam ou divergiam, construíram-se elos teóricos, fatos que aprimoraram o debate. Perceberam-se, nessas ocasiões, as múltiplas concepções para o ensino de matemática que dialogam com o tradicionalismo e com as alternativas metodológicas que vislumbram superá-la, como, por exemplo, a Etnomodelagem (ROSA; ORERY, 2003; 2017), que visa aproximar as diferentes formas de produzir matemática e discuti-las num movimento crítico diante de questões da realidade.

Foi perceptível a tônica velada do termo colaborativo expressa na fala dos professores. De acordo com Damiani (2008, p. 214), “[...] grupos colaborativos são aqueles em que todos os componentes compartilham as decisões tomadas e são responsáveis pela qualidade do que é produzido em conjunto, conforme suas possibilidades e interesses”. Destaca-se, ainda, a afirmação de Gama e Fiorentini (2009, p. 453), ao dizerem que,

[...] nos grupos colaborativos, essa cultura individualista tende a ser minimizada, pois os participantes são instigados a realizar novas experiências e a compartilhá-las com o grupo. Além disso, sentem-se valorizados quando participam expondo ideias, textos, projetos e materiais de apoio didático-pedagógico.

Essa linha formativa, segundo Damiani (2008), apoia-se na relação não hierárquica, ou seja, no compartilhamento congruente das ações. Por outro lado, diagnosticou-se que muitos professores careciam de melhor entendimento da importância da necessidade da formação continuada. Visto que não se atentavam para a busca de formações que promovessem implicações pedagógicas em sua prática docente, levando em consideração variáveis de seu próprio local de trabalho. Essa impressão fundamenta-se, por exemplo, sob a expressão *“Eu saí da minha zona de conforto, pois há muito tempo eu não fazia uma formação fora do município”.*

Configura-se, como zona de conforto, nesse contexto, o professor que está num invariável e confortante cenário de práticas rotineiras e tradicionais, que não explora, por outro lado, outras possibilidades. Nessa zona, as condicionantes são previsíveis e controladas; buscase, nesse ambiente, não sair do conjunto fechado de elementos conhecidos. Assim, a zona de conforto não permite o enfrentamento de campos de exploração amplos, onde os elementos neles inseridos podem ser desconhecidos. Essa perspectiva dá margem à interpretação comparativa de ser uma navegação sem bússola, que veleja em busca de conhecimentos.

Essa analogia aproxima-se das reflexões dos aportes teóricos discutidos na formação, fato que despertou, nos professores participantes, um leque de opções, antes não evidenciadas, visto que essa condução permite, tanto ao professor quanto ao aluno, a aprenderem mutuamente. Isso, de certa maneira, descentraliza a unicidade que existe do professor perante o compromisso no processo de ensino e aprendizagem. Ponte (2000) argumenta, nessa vertente, que o professor deixa de ser o centro do saber, a fonte incontestável, a fala irrevogável, o saber infalível, a autoridade inquestionável do saber, e assume um papel de aprendiz do/no processo, que, por sinal, em determinadas situações, pode ser até não tanto quanto dos próprios alunos.

Para Ponte (2000), o professor coopera com o aluno de maneira recíproca, no processo do ensino e da aprendizagem, num objetivo compartilhado pela busca da construção de novos saberes. E essa autonomia ganha novos contornos quando as atividades exploratórias se relacionam com componentes que fazem associações com uma realidade próxima, e não distante, dos sujeitos ali integrados. Justamente, na tentativa de promover um ambiente formativo oposto à prerrogativa confortante do ato de ensinar, que o sentido implícito expresso na frase “[...] *eu acho que, para além da apresentação de uma metodologia, deixa como um exemplo, um exemplo a ser seguido*” aflora.

Existe, além da impressão positiva com os moldes sem bordas da formação, um elemento crítico às formações postas e difundidas no município, que são, em sua maioria, compostas pela reprodução de saberes, sem, no entanto, ter como base a reflexão a partir da prática do próprio professor participante. As formações de professores, que aconteciam, outrora, no município, nas Jornadas Pedagógicas anuais, ou por meio de cursos, oficinas, palestras, seminários ou *workshops*, que consideravam a perspectiva “para” professores (verticalizadas), ao invés de “com” professores (horizontalizadas). Bem como cunhado sob a concepção “externalista” (fora) para a “internalista” (dentro), e não o contrário. Isto é, um tipo de formação, alinhada a interesses sociopolíticos, que atendia à classe docente de modo pontual e, portanto, não contínua.

Essa temática é levantada pelos professores de forma crítica, especialmente, sobre o conceito de formação que normalmente lhes era disponibilizado. Essas acepções podem ser confirmadas nas seguintes falas: “*No sentido de contrapor aquelas formações, que volto a dizer, que vem sendo disseminadas desde os anos sessenta e setenta*”; “*O professor, quando submetido a uma formação continuada, ele se enxerga como um ser passivo*”; “*Formações tradicionais remetem a uma única fala, a do formador*” e “*Após o monólogo, o formador*

entrega uma ficha e a recebe no final”. Falas que estão vinculadas a termos como “reciclagem”, “treinamento”, “aperfeiçoamento” ou “capacitação”. Termos atrelados a uma formação para professores que tem em seu escopo significados desconexos com a realidade do professor, engendradas pela superficialidade das discursões; com enfoque no conhecimento técnico dos objetos matemáticos; na passividade do professor; na centralização do saber no professor-formador; na imposição teórica sobre a prática docente carregada no discurso do professor-formador; no monólogo do professor-formador como fonte de transmissão de conhecimento; na apresentação de teorias desvinculadas da realidade do professor participante; etc.

Esses conceitos estão fundamentados no conceito literário da “racionalidade técnica”. Nesse veio, Fiorentini e Nacarato (2005, p. 8) afirmam que

esse modelo de formação continuada se assentava no pressuposto de que os professores escolares, com o passar dos anos, defasavam-se em conteúdos e metodologias, não sendo capazes, eles próprios, de produzirem novos conhecimentos e se atualizarem a partir da prática, necessitando, para isso, tomar conhecimento dos novos saberes curriculares produzidos pelos especialistas.

Esse modelo de formação mostrou-se inconsistente, apresentando-se como uma formação descontínua. Houve uma crítica contundente a esse modelo, pelos professores participantes, observada nas falas: *“Se o professor, quando submetido a uma formação continuada, ele se enxerga com o passivo, naquele ambiente”*, ou *“Essas formações bem tradicionais em que o formador impõe e fala durante todo o tempo”*, ou, ainda, *“fica aquele monólogo e depois pega uma ficha, dá pro professor”*

Isso se revela compatível com o conceito que exprime a racionalidade técnica. O que concorda com a afirmação de Fiorentini e Crecci (2013, p. 16), ao dizerem que “[...] no Brasil, o modelo majoritário de práticas indutoras ou catalisadoras de desenvolvimento profissional pode ser considerado ainda fortemente alinhado ao modelo da racionalidade técnica”. Uma formação que não considere as falas dos sujeitos presentes, acaba perdendo a oportunidade de trazer significado à construção de saberes por meio dialógico. O que acarreta um esforço, por parte do professor participante, na tentativa de aproximação em sua prática pedagógica daquilo que ouviu na formação, de maneira reprodutivista.

Isso fica evidenciado nos seguintes comentários: *“Sendo a única voz, desconsiderando completamente o professor e o professor, por sua vez, está ali tentando aprender, pra depois reproduzir, né?”* ou *“Ele chega e se coloca em uma posição de que o formador traz, consigo, determinado aporte teórico”*. Isso aponta para o que discorrem Pimenta e Lima (2006) em suas

reflexões de que essa prática, na perspectiva da imitação, vem acompanhada de uma perspectiva deslocada dos anseios que as cercam, caracterizando-se, portanto, como uma atuação docente tradicional.

Deve-se, ao contrário, admitir a condição de que nem os alunos, muito menos a escola, são imutáveis, mas estão em metamorfose contínua, alimentada por diversas influências: políticas, sociais, tecnológicas, etc. Seguir nessa linha de formação, segundo Pimenta e Lima (2006, p. 8), dar-se-á

[...] pela observação e tentativa de reprodução dessa prática modelar; como um aprendiz que aprende o saber acumulado. Essa perspectiva está ligada a uma concepção de professor que não valoriza sua formação intelectual, reduzindo a atividade docente apenas a um fazer, que será bem-sucedido quanto mais se aproximar dos modelos que observou. Por isso, gera o conformismo, é conservadora de hábitos, ideias, valores, comportamentos pessoais e sociais legitimados pela cultura institucional dominante.

Em face do apresentado e discutido, argumenta-se que surgiram contribuições para/no desenvolvimento profissional dos professores participantes. Afirmção que está representada na fala: *“Eu acredito que essa formação proposta idealizada por você trouxe muitos benefícios para o meu desenvolvimento profissional”* e remete — em síntese — a termos de colaboração na construção de saberes entre os próprios professores participantes; à reflexão sobre a (e na) prática docente, buscando lacunas que envolvem os saberes característicos que estão sucumbidos na prática docente; ao afastamento da linha metodológica unívoca perante o ato de ensinar; à provocação da estabilidade sobre as práticas docentes; à abertura para outras possibilidades, que reconheçam e favoreçam os saberes dos alunos, etc.

Fica evidente, então, que havia uma preocupação latente dos professores sobre formação docente. Nesse sentido, o conceito de Desenvolvimento Profissional Docente (DPD) engloba tais discussões, visto que sua concepção, embora se diferencie da formação docente fundamentada em cursos desconexos da realidade do professor, carrega em si o conceito de formação, porém, com uma amplitude da qual a tradicional não dá conta. Entre as várias linhas teóricas que definem o DPD, existem imbricações em comuns, como a emancipação dos professores participantes de modo integrador e ativo; reflexões-ações articuladas a partir da realidade do professor; e delineamentos colaborativos/investigativos na construção do saber.

Nesse sentido, Fiorentini e Crecci (2013, p. 15) afirmam que existe, nesse ambiente formativo, a

[...] necessidade da participação plena dos professores, seja na elaboração de tarefas e práticas concernentes ao próprio desenvolvimento profissional, seja na realização de estudos e investigações que tenham como ponto de partida as demandas, problemas ou desafios, que os professores trazem de seus próprios contextos de trabalho na escola.

Reportando-se às ideias advindas e baseadas em Day (2001), pode-se afirmar que essas atividades promovem uma reflexão sobre sua própria prática, seja de maneira individual, ou coletiva. O que pode proporcionar um momento que vá em direção aos três movimentos que ocorre com o professor reflexivo: a reflexão sobre a ação; a reflexão na ação; e a reflexão sobre a reflexão na ação.

4.2.2 Docência

Esta categoria justifica-se e sustenta-se pela referência associativa que os professores participantes fazem de sua prática docente, ou do ambiente de trabalho. E, nesse olhar, há pontos que vão ao encontro do aporte teórico adotado. Um desses pontos é a individualidade do professor, que se concentra em sua prática, não interagindo ou, muito menos, refletindo sobre as variáveis que estão à sua volta, de forma coletiva e colaborativa. Essa percepção tornou-se mais nítida quando foi exposto que *“ninguém quer compartilhar nada com ninguém, é cada um isolado da tua prática e pronto”*.

Segundo Cavalcanti (2018, p. 7), isso representa que “O primado da individualidade tornou-se o centro de interesse dos valores e do conhecimento”. Essa tônica está acompanhada de uma crítica ao que ocorre nas escolas, isto é, revela que o professor, em seu local de trabalho, se isola em si mesmo, e não compartilha, portanto, saberes ou quaisquer reflexões inerentes a este ambiente. Interligado a esse ponto, a fala: *“Que isso, por vezes, na escola, é muito compartimentado”* traduz-se como um efeito dessa individualidade docente. Esse cenário provoca o compartimento de saberes, e, conseqüentemente, a ruptura de um trabalho interdisciplinar. Segundo Morin (2000, p. 36):

[...] a esse problema universal confronta-se a educação do futuro, pois existe inadequação cada vez mais ampla, profunda e grave entre, de um lado, os saberes desunidos, divididos, compartimentados e, de outro, as realidades ou problemas cada vez mais multidisciplinares, transversais, multidimensionais, transnacionais, globais e planetários.

Corroborando com tal posição, Fiorentini e Crecci (2013, p. 16) acrescentam que há duas perspectivas que são difundidas nas Secretarias de Educação (estadual ou municipal): “[...] a individualizada, que tenta suprir os *déficits* da formação inicial dos professores por meio de cursos e oficinas, e a colaborativa, que enfoca atividades realizadas predominantemente nas escolas, com ênfase no trabalho compartilhado”. De acordo com Cavalcanti (2018), a constatação refere-se ao que René Descartes, em meados do século XVII, chamou de paradigma mecanicista. Cavalcanti (2018, p. 17) discorre que a prática gera uma “[...] compartimentalização do conhecimento, em que o conteúdo é tratado em sua forma fragmentada, dividida e separada da complexidade da realidade”.

Esse cenário educacional evidencia barreiras que impedem que a construção do saber seja compreendida de forma globalizante, mas de modo isolado/fragmentado. Em outra via, apresentando-se como contraponto a essa tendência, a concepção interdisciplinar visa a conexão entre os saberes de diversas áreas. A formação apresentou aspectos dessa concepção, evidenciados na verbalização do seguinte comentário: “*Foi muito importante ter esse contato com outros profissionais e ouvir outros profissionais*”. Seu sentido associa a raiz que alimenta a concepção interdisciplinar, que parte do pressuposto colegiado entre os professores, superando, assim, esse individualismo docente e a fragmentação do saber.

Traz-se à tona uma ruptura com o sistema hierarquizado do conhecimento, posto de modo linear. Cavalcanti (2018, p. 28) afirma que a educação pautada em ações tende a “abrir o campo de visão das áreas do conhecimento, negando certezas dogmáticas e isolamentos teóricos em prol da abertura à pluralidade de relações e perspectivas por meio de um olhar mais crítico e reflexivo sobre o mundo e sobre a própria ideia de conhecimento”. Salienta-se que, para esse feito, faz-se necessária uma prática docente sob a construção coletiva e participativa, assim, a individualidade e as causas que ela propõe se dissipam.

4.2.3 Currículo

Percebeu-se que, após a ação formativa, os professores refletiram sobre a utilização do livro didático como a única fonte de consulta ou instrumento de trabalho, confundindo-o, inclusive, com o próprio currículo. Além disso, apoiado nas falas: “*Eu digo assim, antes estava no livro ali bitolado*”; “*Porque a gente tem o livro como ferramenta principal*”, ou “*mas eu ficava preso ali no livro*”, foi possível ampliar a discussão sobre o impacto do livro sobre a

prática docente. Uma vez que o professor, condicionado no livro didático como instrumento norteador de sua prática, limita em um subconjunto a construção do saber. Não raramente, ora confunde-se a concepção de currículo como sendo o próprio livro didático, ora concebe-se o currículo como um conjunto seletivo e inflexível de conhecimento que predispõe o que se deve ensinar e/ou reproduzir. Nesse veio, Macedo (2007, p. 25) salienta que o currículo é vivido “[...] cotidianamente, enquanto concepção e prática, a reprodução das ideologias, bem como permite, de alguma forma, a construção de resistências, bifurcações e vazamentos.

Sob esse prisma, o professor simboliza a ferramenta operacional desse sistema. No entanto, para além dessa perspectiva, Macedo (2007) salienta que currículo é parte integrante do âmbito escolar, e, por assim entender, todo agente do meio faz parte do currículo e, por vezes, se confunde como tal. Em outras palavras, o autor destaca ser necessário haver mais interação entre os membros da comunidade escolar, em especial, o professor, com os saberes e fazeres que emanam desse cenário. Para assim, alinhar-se com as diretrizes pedagógicas nacionais que visam a uma educação que promova a participação crítica e reflexiva do cidadão perante a sociedade que o cerca.

Aliado a isso, o professor retorna a uma prática deslocada da realidade na qual está inserido, não podendo, assim, dialogar com os saberes que são produzidos pelos próprios alunos. As reflexões da formação não demonizaram o livro, pelo contrário, ressaltaram a sua importância. Porém, reflete sobre a influência que exerce sobre o professor, pondo-o num lugar confortável e sob elementos prontos e acabados. Essa centralização no livro ocasiona uma estruturação inflexível na prática docente, valorizando mais os conteúdos do que as habilidades de sua construção. Aliás, conduzir o ato de ensinar unicamente por meio dessa via é não somente limitar-se quanto ao todo, mas desvincular-se do meio que cerca o docente. O que ressoa a natureza sistemática e padronizada do saber. Ao contrário disso, Moreira e Silva (2002, p. 7-8) destacam que

O currículo não é um elemento inocente e neutro desinteressado do conhecimento social. O currículo está implicado em relações de poder, o currículo transmite visões sociais e particulares e interessadas, o currículo produz identidades individuais e sociais particulares. O currículo não é um elemento transcendente e atemporal – ele tem uma história, vinculada as formas específicas e contingentes de organização da sociedade e da educação.

Percebeu-se que a formação trouxe, além da reflexão acerca do livro didático, também a busca por outras fontes. O distanciamento da via exclusiva desse instrumento concretiza-se por meio dos excertos: *“Eu digo assim que, aquela formação, me ajudou a desprender do livro,*

a desprender” e “Hoje, eu preciso do livro, mas que ele não é o tudo”, que sinalizam a busca de outras possibilidades para fundamentar a prática pedagógica realizada na escola. Isso fica perceptível quando se expõe a fala: “Porque não adianta a gente querer pregar, não adianta ter currículo”, visto que nela está contido um sentido de inferência a um currículo que não dialoga com a prática docente ou com os fazeres-saberes que seus alunos praticam-produzem nas suas respectivas localidades.

Essa mudança de postura pedagógica perpassa a visão da construção de conhecimento de forma internalista; ao contrário, Vergani (2007) aponta a integração dos saberes apreendidos na escola com a realidade que as cerca. A autora ainda acentua a necessidade de um novo ambiente de aprendizagem, que interligue “[...] às dimensões psicológicas e socioculturais do ato educativo” a integralidade entre escola/sociedade, que, por vezes, se mantém desconectados (VEGANI, 2007, p. 26).

Para tanto, chama-se a atenção para um efeito que traduz em si uma contribuição da formação para seu desenvolvimento profissional, evidenciada na seguinte fala: *“De um currículo que fale da importância do aluno como o sujeito ativo, da importância da construção”*. Isso se mostra no sentido oposto ao que se prega no individualismo profissional, que também foi objeto de análise. Esse distanciamento tem como base inicial a dissipação da ideologia individualista impregnada no fazer pedagógico dos professores participantes, fato que, por si só, já se torna de grande importância como produto das ações-reflexões oriundas da formação.

4.2.4 Abordagem dialógica

Envolve, dentre outras facetas, a marcante busca dos professores participantes de aproximar-se da realidade do aluno. Nessa linha de raciocínio, ficam expostos os fazeres e saberes que os alunos praticam em suas localidades. No entanto, como já mencionado, existe influência significativa do livro sobre a prática do professor, posto que a concentração da prática no livro limita o fazer pedagógico; portanto, devem-se considerar outras perspectivas.

Assim, existe interesse em efetivar esse elo entre os saberes estudados na escola dos saberes construídos fora dela. Essa intencionalidade é observada no comentário: *“[...] tenho aquela preocupação de gerar uma outra situação a partir daquela ali, dentro do seu contexto”*. Embora os professores participantes tenham mencionado um caminho que é *“[...] trazer*

situações oriundas do cotidiano e compreender a matemática presente na vida do aluno”, ainda, não é praticado por eles. A faísca é necessária, já que há interesse, e, agora, sabem o caminho. Creio que a continuidade da pesquisa pode revelar a hipótese que levanto aqui: Existe uma possibilidade real desses professores estarem pondo no currículo escolar os fazeres-saberes locais, que são produzidos nos seios das comunidades em que os alunos estão inseridos.

É notório que essa união entre os saberes, que Rosa e Orey (2003; 2012; 2020) chamam de locais e globais, deve ser articulada no processo de ensino e aprendizagem. Percepção essa que é reiterada pelos próprios professores, quando dizem: *“Os conhecimentos lá da marisqueira, aquele conhecimento daquela pessoa lá que vai encubar uma terra”*; *“E trazer situações oriundas do cotidiano e compreender a matemática presente na vida do aluno”*; ou *“Por exemplo, uma comunidade de pescadores que já tem seus costumes, por exemplo, tem aquelas formas de medir pra fazer a rede e tudo mais”*. Isso ganha sentidos que se intensificam quando se dialoga com os aportes teóricos utilizados na formação.

Para Rosa e Orey (2012), por exemplo, a escola deve considerar os saberes globais e locais numa dialógica e, nessa abordagem, as manifestações matemáticas, em especial, inseridas nas situações cotidianas, se tornam visíveis. A compreensão, sob essa ótica, acarreta a valorização cultural de grupos marginalizados socialmente, nos quais os estudantes estão inseridos. Concepção que converge com o que Orey e Rosa (2018, p. 186) afirmam:

[...] na abordagem dialógica pode-se evidenciar a interdependência e a complementaridade entre as abordagens êmica e étnica. Por conseguinte, essa abordagem possibilita que os investigadores e educadores questionem os próprios vieses e preconceitos ao se tornarem familiares com as diferenças culturais que são relevantes para os membros de cada grupo cultural.

Assim, para os autores, esses saberes precisam ser legitimados não somente entre seus próprios membros; sobretudo, é necessário que, no âmbito escolar, essa tônica prevaleça, diminuindo, assim, a opressão e as injustiças sociais que sofrem. Assim, os instrumentos de natureza matemática contidos em amplos e vastos espaços sociais, principalmente aqueles que se aproximam da realidade dos alunos, devem ser incorporados ao currículo, a fim de valorizar as práticas matematizantes realizadas, além de questionar o modelo histórico padronizado do saber. Realizar ações voltadas para esses objetivos é materializar as intenções de: *“Faça com que eles entendam que a matemática é importante”*, pois *“Faz parte da vida deles”*. Para tanto, a metodologia deve ajudar a construir e promover, na relação teórico-prático, uma identidade cultural no aluno, sobretudo, que o insira no processo de ensino e aprendizagem de forma

dinâmica e participativa. Nesse segmento, a inobservância da realidade do aluno se torna incompatível com seus preceitos.

Na próxima seção, apresentam-se as considerações finais e inconclusivas sobre a presente pesquisa. Salientando-se, por outro lado, que a pesquisa não se finda aqui, afinal, compreende-se que se constitui como um processo contínuo e inacabado, cujo ciclo pode nunca se fechar.

ALGUMAS CONSIDERAÇÕES

Faz-se necessário, inicialmente, retornar ao objetivo deste estudo, que foi *“Investigar as possíveis implicações que uma formação continuada, fundamentada na Etnodelagem, pode trazer para o desenvolvimento profissional do professor que ensina Matemática”*, visto que todas as ações aqui apresentadas e discutidas buscavam alcançar tal propósito. A proposta formativa envolveu todos os 11 professores que lecionavam, à época da realização da pesquisa, o componente curricular de Matemática para os anos finais do EF no Seduc de Taperoá-BA. Enfatiza-se, inclusive, que todos possuíam o vínculo de ofício direto com o contexto rural.

Desse conjunto de docentes participantes, três professores concederam entrevistas. Apenas um cursava licenciatura em Matemática, e apresentava somente quatro meses de atuação docente. Os outros dois são licenciados em Pedagogia e formados em Magistério, embora ambos possuam pós-graduações voltadas para o ensino de Matemática. A transcrição das entrevistas foi utilizada para subsidiar a análise criteriosa dos dados deste estudo por meio da ATD, com enfoque na inquietação: *“O que essa formação e os temas abordados, em especial, a Etnodelagem trouxe(ram) para o seu desenvolvimento profissional?”*.

As ações formativas desenvolvidas foram inclinadas a favorecer o contexto sociocultural dos participantes. Buscou-se, sobretudo, trazer à luz, elementos teórico-práticos que estão inseridos nesse âmbito sociocultural. Aspectos relevantes no processo, pois os debates ganharam um contorno significativo, uma vez que se discutiram elementos da prática docente dos participantes. O próprio aporte teórico utilizado na formação deu conta de abranger e contemplar esses aspectos, uma vez que os métodos aplicáveis ao ensino se aproximam do seio cultural, por meio da interpretação das produções matemáticas que neles estão anexadas, porém, ainda, invisíveis aos olhos escolares.

As problematizações postas tinham a intencionalidade de considerar os contextos sociais (comunidades), que ecoam da realidade do aluno, por meio da própria voz dos professores participantes. O que resultou em reflexões de cunho realista e crítico, que tinham como base a compreensão de uma Matemática — como um instrumento político — que está para além da apresentação ou estudo do objeto matemático em si. Mas, como um instrumento crítico de natureza/produção social que desempenha um papel de enfrentamento às injustiças sociais (MEYER; CALDEIRA; MALHEIROS, 2013). A sustentação a essa assertiva se pauta na resistência a partir das bases teóricas estudadas aqui neste estudo, que objetiva ressignificar a valorização unilateral dos saberes formais (escolares/globais) sobre os informais

(extraescolares/locais). Posto que a negativa a essa perspectiva aumenta o abismo social que existe nesse cenário, tendo como pilar uma linha do academicismo que despreza e exclui os saberes advindos de sujeitos das classes periféricas/marginalizadas.

Assim, após a análise pormenorizada dos dados dos três professores participantes, que surgiram a partir de uma entrevista semiestruturada conduzida ao final do processo formativo, composto de quatro categorias emergentes (Processo formativo, Docência, Currículo e a Abordagem dialógica), o pesquisador desta pesquisa sente-se à vontade para responder à pergunta que norteou esta investigação, a saber: **Quais as possíveis implicações que uma formação continuada, fundamentada na Etnomodelagem pode trazer para o desenvolvimento profissional do professor que ensina Matemática?**

Antes de esboçar uma resposta ao questionamento supracitado, é oportuno sublinhar que a pesquisa foi desenvolvida com um quantitativo modesto de professores, embora essa cifra represente todos os professores de Matemática que lecionavam nos anos finais do EF, as reflexões aqui postas não estão ancoradas na ilusão generalista dos resultados que emergiram da análise. Mas serve-se de construto que pode contribuir para o debate a respeito da formação de professores de Matemática, tendo como princípios as abordagens da Etnomodelagem, e suas concepções, voltadas para a confluência respeitosa entre os saberes globais e locais, isto é, que não haja atos impositivos de um conhecimento sobre o outro.

Os resultados deste estudo apontam num sentido perceptível de mudanças significativas sobre o ensino de Matemática, e encaminham a uma resposta positiva a questão norteadora desta investigação. Evidencia-se, pela análise, que o **processo formativo** contribuiu para que os professores participantes resignificassem suas práticas por meio de um **trabalho colaborativo**. Nessa linha, houve uma interatividade entre os saberes docentes sob diferentes óticas e realidades, condições que enriqueceram as discussões, o que se acredita ter contribuído para o **desenvolvimento profissional dos docentes** envolvidos.

As discussões mobilizaram diferentes saberes docentes, que se referem ao conjunto de conhecimentos inerentes aos professores e adquiridos no processo de ensino e aprendizagem, associados ao lócus de trabalho, a escola. Tais saberes, embora se classifiquem nas tipologias da formação profissional, disciplinar, curricular, experiencial se constituem de maneira individualizada e em constante transformação, para cada professor. Efeito que gera uma identidade profissional do/no ofício docente (TARDIF, 2012).

Essa lógica colaborativa no/do processo formativo, promoveu uma ruptura com o modelo de formações realizadas **para os** professores, e consolida, a partir das reflexões sobre suas próprias práticas, uma formação **com os** professores. Circunstância que despertou o **protagonismo docente** durante as ações, deixando-os integrados e ativos, sobretudo, por meio da sensação de serem ouvidos durante todo os momentos da formação. Esse protagonismo trouxe à tona — por meio da reflexão docente — um ensaio para mudanças na prática pedagógica. Ao menos, foi constatada a predisposição dos participantes a essa perspectiva, que, de maneira isolada, pode transparecer uma ação tímida, mas representa um passo importante.

Outro destaque que resultou do processo formativo foi o dinamismo da proposta, que se aproximou de uma **práxis**, uma vez que os professores participantes foram postos a refletir e encontrar encaminhamentos sobre elementos que compõem sua própria prática docente. Esse momento em que os professores participantes rememoraram sua própria prática, viabilizou uma discussão profícua, o que gerou construções e desconstruções de naturezas distintas, dentre as quais, merecem destaque, a percepção de quanto se produz de matemática, no seio social dos alunos, que não é estudado/investigado no currículo escolar.

Ficaram evidentes, nesse veio, a importância e necessidade de buscar aportes para fundamentar a prática docente, a fim de costurá-la em um mesmo movimento, sem, no entanto, dicotimizá-la. O que ressalta a relevância da formação continuada, uma vez que a inicial não abrange todos os fenômenos que estão presentes no lócus do ofício docente. O resultado dessa condução foi o realinhamento de fala/pensamento/atitudes sobre o ensino de Matemática, em especial, sobre a concepção cuja perspectiva valorizava apenas uma matemática (a colonial/eurocêntrica) em detrimento dos conhecimentos populares. É possível concluir que houve uma ressignificação de concepções acerca dessa linha, durante a análise dos dados. Argumentos direcionados na perspectiva da diminuição preconceituosa e abissal que existe entre o saber global sobre o local, visto e tratado, na maioria das vezes, como secundário.

A percepção do estudo foi que a dimensão pluralista da Matemática que emana de diversas identidades culturais, que constituem os saberes locais e globais, a partir das abordagensêmica e ética, respectivamente, se viabilizou por meio das discussões no decorrer do processo formativo. Nesse sentido, houve a percepção tendenciosa a uma postura de distanciamento das metodologias, ou métodos de ensino, que desprezam as produções matemáticas de membros de grupos sociais marginalizados. A propósito, esses saberes

precisam ser reconhecidos e instituídas no espaço escolar, aproximando, assim, a aprendizagem dos objetos de conhecimento instituídos no programa curricular com o contexto estudantil.

Com efeito, notou-se, a partir desse contexto, a intencionalidade dos professores em buscar subsídios teóricos para visibilizar tais aspectos, no ato de ensinar. Notou-se, também, um entendimento sobre a importância e o compromisso enquanto educador, de fissurar a concepção da supremacia de culturas. O que deixa exposto a valorização de um saber sobre o outro, isto é, no que se refere ao Brasil, o saber colonial e hegemônico, em detrimento do não eurocentralizado. Nessa lógica, há um distanciamento da zona de conforto na qual o professor tradicional se encontra, visto que, nesse ambiente de aprendizagem, as variáveis não são conhecidas e previsíveis; ao contrário, são reveladas quando o pesquisador se permite o contato com tais ambientes, que estão carregados de simbologias e significados, entre eles, de saberes matemáticos.

Também merecem destaque os apontamentos que culminam no questionamento do **currículo** posto/vigente. Por meio dos debates, pôde-se observar críticas voltadas a tal currículo, que coaduna com as práticas reprodutivistas e hegemônicas que, ainda, persistem em se perpetuar. Notabilizou-se que o professor ganhou outras conotações acerca da reflexão sobre os fenômenos, que estão à sua volta, de cunho sociocultural, a fim de desvelar opressões e dar notoriedade aos saberes locais que, por motivos outros, não estão contemplados no currículo escolar. Assim, existe uma real necessidade de pôr à vista esses elementos no espaço escolar e refleti-los. Ignorar/desprezar as singularidades dos sujeitos/alunos na prática docente é reduzi-los a seres inanimados, reforçando as injustiças por meio da exclusão socioeducacional.

As evidências da pesquisa apontam, além disso, para uma resignificação dos participantes sobre a concentração docente no livro didático. Sublinha-se que a produção desse instrumento importante para/no fazer pedagógico, é advindo de outras realidades, que, em sua maioria, não contempla a realidade local. Além disso, muitos desses materiais privilegiam o conteúdo matemático em sua utilização no meio social, ou não versam sobre as formas distintas de produzir matemática, a não ser a oriunda da Europa.

Além disso, o livro didático, em sua maioria, não contempla as realidades singulares de cada contexto. No caso específico desta pesquisa e do perfil dos participantes, há ênfase na zona rural. Porém, limitar-se ao livro não promove uma formação da população camponesa que possibilite um diálogo profícuo e interacional entre os saberes produzidos por membros de suas comunidades (saberes locais) com os membros de outros grupos sociais (saberes externos). É

preciso não engessar a prática docente através do livro, assim como readequar o currículo, considerando as variáveis que compõem tal realidade.

Com essas considerações, chega-se ao entendimento de que, nesse mundo globalizado e em constante transformação, é preciso adaptar as atividades matemáticas no currículo de modo contextualizado, a partir da realidade dos alunos, considerando as influências políticas, econômicas, culturais, históricas, tecnológicas, científicas e sociais. Com efeito, tal linha de raciocínio permite atender aos anseios de uma sociedade que se transforma permanentemente. O currículo escolar deve avançar nesse sentido, por isso, é necessário um apontamento dessas causas no PPP da escola, indicando as metas e os direcionamentos a serem seguidos, a fim de auxiliar o professor em sua prática docente, na perspectiva de superação de uma política socioeducacional que visa apenas a uma ótica de redução de danos. A propósito, a educação é constituída, na dimensão social, e, assim, envolve-se numa relação teórico-prática que tem cunho e compromisso políticos.

Outro aspecto de destaque que soa como contribuição do processo formativo, é a desconstrução do paradigma individual, apoiado na visão dos professores participantes sobre o trabalho docente nas escolas. Foi possível identificar, nas expressões gestuais e falas, uma sutileza esperançosa dos professores participantes em acreditar nessa ruptura individualista de construir um trabalho colaborativo entre seus pares no próprio local de trabalho. Essa perspectiva possibilita a troca de experiências e a abertura de novas alternativas de desenvolver as atividades docentes, inclusive, com outras áreas do saber, aproximando-se da concepção interdisciplinar.

Outro aspecto significativo foi o entendimento de que os construtos teóricos debatidos permeiam, entre outras coisas, uma valorização dos saberes do discente advindo do campo. Dessa forma, a Matemática é utilizada como instrumento de resgate da identidade cultural desses sujeitos, posto a influência que se pode extrair dessa vertente por meio da valorização da pluralidade de saberes locais e não somente os globais; o que gera como consequência o sentimento de pertencimento/empoderamento, e, logo, de emancipação social e política desse público, diante dos fenômenos pejorativos que a sociedade ainda persiste em penetrar e perpetuar nas veias que alimentam o sistema opressor.

A partir da narrativa dos depoentes, pode-se evidenciar o desconhecimento da Etnomodelagem e, de igual modo, da grata surpresa em condicionar, por meio da abordagem dialógica, uma fissura na cápsula que envolve a segregação pejorativa dos saberes globais sobre

os locais, referente às atividades matematizantes. Dá sustentação a essa assertiva a concepção de que não existe apenas uma Matemática singular/unitária, dita universal, visto que “[...] a Matemática não pode ser concebida como uma linguagem universal, porque os seus princípios, conceitos, técnicas e fundamentações são distintos” em cada grupo social (ROSA; OREY, 2014, p. 137). Assim, constatou-se que os professores participantes conceberam, por meio das abordagens êmica, ética e dialógica que os saberes são uma tradução dos modos operantes que envolvem referências matemáticas desenvolvidas em redes de conhecimento produzidas em grupos sociais/culturais distintos.

Verificou-se que as discussões sobre tais abordagens propiciaram uma reflexão, ou constatação, de que existem atividades matemáticas que são construídas nos diferentes grupos sociais, dos quais os alunos fazem parte, que podem estar delineando a construção do saber matemático na esfera escolar, uma vez que, no seio de cada cultura, existe um modo peculiar (*etnomodelos*) de resolver determinadas situações oriundas do cotidiano, baseadas em conhecimentos matemáticos.

Acredita-se, a partir das considerações apresentadas, em certa medida, que a pesquisa contribuiu para o desenvolvimento profissional do professor que ensina Matemática, abrindo o leque de uma alternativa metodológica que pode subsidiar a prática docente, a fim de trazer à luz saberes que estão ofuscados pelo sistema social capitalista opressor, erguida sob pilares hegemônicos. Para isso, é importante, e de certa forma necessário, que os professores de Matemática promovam discussões direcionadas a situações da realidade comunitária estudantil por meio das abordagens da Etnomodelagem.

Outrossim, interfira na linearidade curricular engessada que privilegia uma racionalidade unilateral, em detrimento de outras que são geradas por práticas sociais desenvolvidas por membros de grupos sociais distintos. Isto é, sobremaneira, o professor deve estabelecer uma posição político-social — imbricada com a prática docente —, que atenda aos interesses da localidade, de tal modo que contribua para dar visibilidade aos saberes marginalizadas e fazer com que a escola seja um espaço que ouça as vozes que ecoam nesses ambientes e não são escutadas por uma sociedade que estabeleceu outras prioridades.

Mediante as facetas que encobrem, ofuscam e deslegitimam os saberes matemáticos produzidos por representantes dos grupos sociais/culturais em diferentes espaços não formais, constituídos por diversos setores que compõem a sociedade, é salutar que o professor de Matemática, sobretudo a escola, se atenha a essa pauta, para que, assim, não coadunem com

a segregação entre os saberes nascedouros dos povos ocidentais sobre os saberes emanados da camada da sociedade constituída pelas comunidades tradicionais. Nesse espectro, a Etnomodelagem se torna um importante mecanismo de resistência e um marco pedagógico viável no enfrentamento das injustiças sociais que são produzidas pelas indiferenças de modos de pensar e resolver problemas por meio da Matemática.

REFERÊNCIAS

- ALVES-MAZZOTTI, A. J. Parte II – O método nas ciências sociais. *In: ALVES-MAZZOTTI, A. J.; GEWANDSZNAJDER, F. O método nas ciências naturais e sociais: Pesquisa quantitativa e qualitativa.* São Paulo: Pioneira, 1999.
- BAHIA. Secretaria da Educação. Superintendência de Políticas para Educação Básica. União Nacional dos Dirigentes Municipais da Bahia. **Documento curricular referencial da Bahia para educação infantil e ensino fundamental.** 475p., 2019. Disponível em: <http://escolas.educacao.ba.gov.br/sites/default/files/private/midioteca/documentos/2020/documentocurricularbahia.pdf>. Acesso em: 8 set. 2020.
- BARBOSA, J. C. Modelagem matemática: O que é? Por quê? Como? *In: Veritati*, n. 4, p. 73-80, 2004. Disponível em: http://www.educadores.diaadia.pr.gov.br/arquivos/File/2010/artigos_teses/2010/Matematica/artigo_veritati_jonei.pdf. Acesso em: 8 set. 2020.
- BASSANEZI, R. C. **Ensino-aprendizagem com modelagem matemática:** Uma nova estratégia. 3. ed. São Paulo: Contexto, 2002. Disponível em: https://www.researchgate.net/publication/256007243_Ensino_-_aprendizagem_com_Modelagem_matematica. Acesso em: 8 set. 2020.
- BIEMBENGUT, M. S. 30 Anos de modelagem matemática na educação brasileira: Das propostas primeiras às propostas atuais. **Alexandria Revista de Educação em Ciência e Tecnologia**, v. 2, n. 2, p.7-32, jul. 2009. Disponível em: <https://periodicos.ufsc.br/index.php/alexandria/article/view/37939/28967>. Acesso em: 8 set. 2020.
- BIEMBENGUT, M. S. Perspectivas metodológicas em educação matemática: Um caminho pela modelagem e etnomatemática. **Caderno Pedagógico**, Lajeado, v. 9, n. 1, p. 27-38, 2012. Disponível em: <http://www.univates.br/revistas/index.php/cadped/article/view/843>. Acesso em: 8 set. 2020.
- BIEMBENGUT, M. S. **Modelagem na educação matemática e na ciência.** v.1, São Paulo: Editora Livraria da Física, 2016.
- BIEMBENGUT, M. S. Modelagem matemática & resolução de problemas, projetos e etnomatemática: Pontos confluentes. **Alexandria Revista de Educação em Ciência e Tecnologia**, v. 7, n. 2, p. 197-219, nov. 2014a. Disponível em: <https://periodicos.ufsc.br/index.php/alexandria/article/view/38224>. Acesso em: 8 set. 2020.
- BIEMBENGUT, M. S. **Modelagem matemática no ensino fundamental.** Blumenau: Editora da Furb, 2014b.
- BIEMBENGUT, M. S.; HEIN, N. **Modelagem matemática no ensino.** 5. ed. São Paulo: Contexto, 2011.

BORBA, M. de C.; MENEGHETTI, R. C. G.; HERMINI, H. A. Modelagem, calculadora gráfica e interdisciplinaridade na sala de aula de um curso de ciências biológicas. **Revista de Educação Matemática**, [S.l.], v. 5, n. 3, p. 63-70, 1997.

BRASIL. **Base nacional comum curricular**. 3. versão. Brasília: MEC, 2017. Disponível em: http://basenacionalcomum.mec.gov.br/images/BNCC_EI_EF_110518_versaofinal_site.pdf. Acesso em: 8 set. 2020.

BRASIL. **Caderno da prova Enem**. Exame Nacional do Ensino Médio. Brasília: Inep, MEC, 2012. Disponível em http://download.inep.gov.br/educacao_basica/enem/provas/2012/caderno_enem2012_dom_a_marelo.pdf. Acesso em: 22 maio 2017.

BRASIL. Decreto 7.352, de 4 de novembro de 2010. Disponível em: <http://portal.mec.gov.br/docman/marco-2012-pdf/10199-8-decreto-7352-de4-denovembro-de-2010/file>. Acesso em: 8 set. 2020.

BRASIL. **Lei de diretrizes e bases da educação**. Lei n. 9.394/1996. Disponível em: https://www.planalto.gov.br/ccivil_03/Leis/L9394.htm. Acesso em: 8 set. 2020.

BRASIL. **Entenda a sua nota no Enem**. Guia do participante. Brasília: Inep, MEC, 2012. Disponível em http://download.inep.gov.br/educacao_basica/enem/guia_participante/2013/guia_do_participante_notas.pdf. Acesso em: 8 set. 2020.

BRASIL. **Relatório pedagógico Enem 2011-2012**. Diretoria de Avaliação da Educação Básica – Daeb. Brasília: Inep, MEC, ficha técnica 2015. Disponível em <http://www.publicacoes.inep.gov.br/portal/download/>. Acesso em: 10 jun. 2017.

BRASIL. Secretaria de Educação Fundamental. **Parâmetros curriculares nacionais: Matemática**. Brasília: MEC/SEF, 1998. Disponível em: <http://portal.mec.gov.br/seb/arquivos/pdf/livro03.pdf>. Acesso em: 8 set. 2020.

BRASIL. **Constituição da república federativa do Brasil**. Disponível em: http://www.planalto.gov.br/ccivil_03/Constituicao. Acesso em: 8 set. 2020.

BURAK, D. **Modelagem matemática: Ações e interações no processo de ensino e aprendizagem**. 1992. 460 f. Tese (Doutorado educacional) - Universidade de Campinas, Campinas, 1992. Disponível em: file:///C:/Users/Lucas%20de%20E%C3%A7a/Downloads/Burak_Dionisio_D.pdf. Acesso em: 8 set. 2020.

BURAK, D. Modelagem matemática: Experiências vividas. **Analecta**, v. 6, n. 2, p. 33-48, 2005. Disponível em: <https://revistas.unicentro.br/index.php/analecta/article/view/2671/2141>. Acesso em: 8 set. 2020.

CARDOSO, G. D.; MADRUGA, Z. E. F. Etnomodelagem e o extrativismo de caranguejos: Uma proposta para a introdução do conceito de função linear. **Educação Matemática Debate**, Monte Claros, v. 1, n. 3, 2017. Disponível em: <https://www.periodicos.unimontes.br/index.php/emd/article/view/43>. Acesso em: 8 set. 2020.

CARVALHO, D. L. **Metodologia do ensino de matemática**. 4. ed. São Paulo: Cortez, 2011.

CARVALHO, J. G. **Experiência etnomatemática**: Uma proposta pedagógica à luz da etnomatemática e suas perspectivas de pesquisa. *In*: I SIMPÓSIO EDUCAÇÃO MATEMÁTICA EM DEBATE, 2014, Joinville, 2014. Disponível em: <file:///C:/Users/Lucas%20de%20E%C3%A7a/Downloads/4558-Texto%20do%20artigo-14575-2-10-20141104.pdf>. Acesso em: 8 set. 2020.

CAVALCANTI, M. A. de P. Redes de saberes: Pensamento interdisciplinar. **Revista Periferia**, Rio de Janeiro, v. 10, n.1, p. 16-30, 2018. Disponível em: <https://www.e-publicacoes.uerj.br/index.php/periferia/article/view/12478/24533>. Acesso em: 8 set. 2020.

CHAVES, M. I. de A.; SANTO, A. O. do E. Modelagem matemática: Uma concepção e várias possibilidades. **Bolema**, Rio Claro (SP), v. 21, n. 30, p. 149-161, 2008. Disponível em: <https://www.redalyc.org/pdf/2912/291221878009.pdf>. Acesso em: 8 set. 2020.

CORTES, D. P. de O. **Re-significando os conceitos de função**: Um estudo misto para entender as contribuições da abordagem dialógica da Etnomodelagem. 2017. 225 f. Dissertação (Mestrado Profissional em Educação Matemática) - Instituto de Ciências Exatas e Biológicas, Universidade Federal de Ouro Preto, Ouro Preto, 2017. Disponível em: <https://www.repositorio.ufop.br/handle/123456789/8279>. Acesso em: 8 set. 2020.

CORTES, D. P. de O.; OREY, D. C.; ROSA, M. Etnomodelos como uma ação pedagógica: um produto educacional com sugestões para a prática docente em salas de aula. **Boem**, Joinville, v. 6, n. 10, p. 40-60, 2018. Disponível em: <https://www.revistas.udesc.br/index.php/boem/article/view/11716>. Acesso em: 8 set. 2020.

CRESWELL, J. W. **Investigação qualitativa e projeto de pesquisa**: Escolhendo entre cinco abordagens. Tradução: Sandra Mallmann da Rosa; Revisão técnica: Dirceu da Silva. 3 ed. Porto Alegre: Penso, 2014.

DAMIANI, M. F. Entendendo o trabalho colaborativo em educação e revelando seus benefícios. **Revista Educar**, Curitiba, n. 31, p. 213-230, 2008. Editora UFPR. Disponível em: <https://www.scielo.br/pdf/er/n31/n31a13.pdf>. Acesso em: 8 set. 2020.

D'AMBROSIO, U. **Etnomatemática**: Elo entre as tradições e a modernidade. Belo Horizonte: Autêntica Editora, 2001.

D'AMBROSIO, U. **Etnomatemática**: Elo entre as tradições e modernidade. 2. ed. Belo Horizonte: Autêntica, 2007.

D'AMBROSIO, U. **Etnomatemática**. 2. ed. São Paulo: Ática, 1993.

D'AMBROSIO, U. **Transdisciplinaridade**. São Paulo: Palas Athena, 1997.

DAY, C. **Desenvolvimento profissional de professores**: Os desafios da aprendizagem permanente. Porto: Porto Editora, 2001.

FERREIRA, E. S. Por uma teoria da etnomatemática. **Bolema**, Rio Claro, v. 6, n. 7, p. 30-35, abr. 1991. Disponível em: <http://www.periodicos.rc.biblioteca.unesp.br/index.php/bolema/issue/view/683>. Acesso em: 8 set. 2020.

FIORENTINI, D. Alguns modos de ver e conceber o ensino da matemática no Brasil. **Zetetiké**, Campinas, v. 3, n. 1, p. 1-38, 1995. Disponível em: <https://periodicos.sbu.unicamp.br/ojs/index.php/zetetike/article/view/8646877/15035>. Acesso em: 8 set. 2020.

FIORENTINI, D.; CRECCI, V. Desenvolvimento profissional docente: Um termo guarda-chuva ou um novo sentido à formação? **Revista Formação Docente**, Belo Horizonte, v. 5, n. 8, p. 11-23, jan./jun. 2013. Disponível em: <https://revformacaodocente.com.br/index.php/rbfp/article/view/74>. Acesso em: 8 set. 2020.

FIORENTINI, D.; LORENZATO, S. **Investigação em educação matemática**: Percursos teóricos e metodológicos. 3. ed. Autores Associados, 2009.

FREIRE, Paulo. **Pedagogia da esperança**: Um reencontro com a pedagogia do oprimido. Rio de Janeiro: Paz e Terra, 1992.

FREIRE, P. **Pedagogia da autonomia**: Saberes necessários à prática educativa. São Paulo: Paz e Terra, 1996.

FREIRE, P. Carta de Paulo Freire aos professores. **Estudos Avançados**, v. 15, n. 42, p. 259-268, 1º ago. 2001. Disponível em: <https://www.scielo.br/pdf/ea/v15n42/v15n42a13.pdf>. Acesso em: 8 set. 2020.

GAMA, R. P.; FORENTINI, D. Formação continuada em grupos colaborativos: Professores de matemática iniciantes e as aprendizagens da prática profissional. **Revista Educação Matemática Pesquisa**, São Paulo, v. 11, n. 2, p. 441-461, 2009. Disponível em: <https://revistas.pucsp.br/emp/article/view/2827>. Acesso em: 8 set. 2020.

GERDES, P. **Cultura e o despertar do pensamento geométrico**. Curitiba: UFPR, 1991.

GERDES, P. **Geometria e cestaria dos Bora na Amazônia Peruana**. Morrisville NC: Lulu, p. 176, 2013.

GERDES, P. **Etnomatemática** - cultura, matemática, educação: Coletânea de textos (1979-1991). Belo Horizonte: Boane, Moçambique: Instituto Superior de Tecnologias e Gestão, 2012. Disponível em: encurtador.com.br/hruvQ. Acesso em: 8 set. 2020.

IFRAH, G. **História universal dos algoritmos**: Tomo I. Rio de Janeiro: Nova Fronteira, 1997. Disponível em: <https://edmatematica1.files.wordpress.com/2014/07/georges-ifrah-historia-universal-dos-algarismos-vol1-11.pdf>. Acesso em: 8 set. 2020.

KNIJNIK, G. *et al.* **Etnomatemática em movimento**. 3. ed. Belo Horizonte: Autêntica Editora, 2019. Coleção Tendências em Educação Matemática.

KNIJNIK, G. Educação matemática, exclusão social e política do conhecimento. **Bolema**, Rio Claro, SP, v. 14, n. 16, 2001. Disponível em: <http://www.periodicos.rc.biblioteca.unesp.br/index.php/bolema/article/view/10614>. Acesso em: 8 set. 2020.

KNIJNIK, G. Itinerários da etnomatemática: Questões e desafios sobre o cultural, o social e o político na educação matemática. **Educação em Revista**, Belo Horizonte, n. 36, p. 161-176, dez. 2002. Disponível em: http://educa.fcc.org.br/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S0102-46982002000200010&lng=pt&nrm=iso. Acesso em: 8 set. 2020.

MACEDO, R. S. **Currículo**: Campo, conceito e pesquisa. Petrópolis: Vozes, 2007, p. 140.

MADRUGA, Z. E. de F.; BIEMBENGUT, M. S. **Modelagem & aleg(o)rias**: Um enredo entre cultura e educação. Curitiba: Appris, 2016.

MEYER, J. F. da C. de A.; CALDEIRA, A. D.; MALHEIROS, A. P. dos S. **Modelagem em educação matemática**. Belo Horizonte: Autêntica, 2011.

MORAES, R. Uma tempestade de luz: A compreensão possibilitada pela análise textual discursiva. **Ciência & Educação**, Bauru, SP, v. 9, n. 2, p. 191-210, 2003. Disponível em: https://www.scielo.br/scielo.php?script=sci_abstract&pid=S1516-73132003000200004&lng=es&nrm=iso&tlng=pt. Acesso em: 8 set. 2020.

MORAES, R.; GALIAZZI, M. C. Análise textual discursiva: Processo reconstrutivo de múltiplas faces. **Revista Ciência e Educação**, São Paulo, v. 1, p. 8, 2006. Disponível em: encurtador.com.br/sPQ79. Acesso em: 8 set. 2020.

MORAES, R.; GALIAZZI, M. C. O jogo da compreensão na análise textual discursiva em pesquisas na educação em ciências: Revisitando quebra-cabeças e mosaicos. **Ciência & Educação**, Bauru, SP, v. 24, n. 3, p. 799-814, 2018. Disponível em: <https://www.scielo.br/pdf/ciedu/v24n3/1516-7313-ciedu-24-03-0799.pdf>. Acesso em: 8 set. 2020.

MOREIRA, A. F.; SILVA, T. T. **Currículo, cultura e sociedade**. São Paulo: Cortez, 2002.

MORIN, E. Os princípios do conhecimento pertinente. *In*: MORIN, E. **Os sete saberes necessário à educação do futuro**. São Paulo: Cortez, 2000.

OREY, D. C.; ROSA, M. Explorando uma abordagem dialógica da etnomodelagem: Traduzindo o conhecimento matemático local e global a partir de uma perspectiva sociocultural. **Jornal Latino-americano de Etnomatemática**, [S. l.], v. 11, n. 1 p. 179-210, 2018. Disponível em: <https://www.revista.etnomatematica.org/index.php/RevLatEm/article/view/485>. Acesso em: 8 set. 2020.

PAULA, M. de C. **A prática pedagógica na formação de professores com uso de TDIC sob o foco das objetivações de Agnes Heller**: Brasil e Portugal num estudo de caso múltiplo integrado. 2018. 378p. Tese (Doutorado em Educação em Ciências e Matemática) - Pontifícia Universidade Católica do Rio Grande do Sul, Rio Grande do Sul, 2018. Disponível em: <http://tede2.pucrs.br/tede2/handle/tede/8044>. Acesso em: 8 set. 2020.

PAULA, M. C.; VIALI, L.; GUIMARÃES, G. T. Análise textual discursiva como método na pesquisa qualitativa: Enfoque sobre a validação de categorias emergentes. **Revista Indagatio Didactica**, [S. l.], v. 11, n. 3, p. 181-196, 2019. Disponível em: <https://proa.ua.pt/index.php/id/article/view/4948>. Acesso em: 8 set. 2020.

PIMENTA, S. G. O estágio na formação de professores: Unidade entre teoria e prática. **Revista Caderno de Pesquisa**, São Paulo, SP, n. 94, p. 58-73, 1995. Disponível em: <http://publicacoes.fcc.org.br/ojs/index.php/cp/article/view/839>. Acesso em: 8 set. 2020.

PIMENTA, S. G.; LIMA, M. S. L. Revista estágio e docência: Diferentes concepções. **Póiesis**, RJ, v. 3, n. 3, p. 5-24, 2006. Disponível em: <https://www.revistas.ufg.br/poiesis/article/view/10542>. Acesso em: 8 set. 2020.

PIMENTEL, C. C. **Etnomodelagem**: Uma abordagem de conceitos geométricos no cemitério de Arraias-TO. 2019. 109 f. Dissertação (Mestrado Profissional em Matemática) - Universidade Federal do Tocantins, Arraias, 2019. Disponível em: <http://repositorio.uft.edu.br/handle/11612/1372>. Acesso em: 8 set. 2020.

PONTE, J. P. Didáticas específicas e construção do conhecimento profissional. *In*: TAVARES, A; PEREIRA, A. P.; SÁ, H. A. (Org.). Investigar e formar em educação. IV CONGRESSO DA SPCE. **Actas** [...], p. 59-72, Porto: SPCE, 1999. Disponível em: [http://www.educ.fc.ul.pt/docentes/jponte/docs-pt/99-Ponte\(Aveiro\).pdf](http://www.educ.fc.ul.pt/docentes/jponte/docs-pt/99-Ponte(Aveiro).pdf). Acesso em: 8 set. 2020.

PONTE, J. P. Estudos de caso em educação matemática. **Bolema**, Rio Claro, SP, v. 19, n. 25, p. 105-132, 2006. Disponível em: <https://repositorio.ul.pt/handle/10451/3007>. Acesso em: 8 set. 2020.

REGES, A. M. M. **O ensino da geometria com enfoque na etnomodelagem**. 2013. 116 f. Dissertação (Mestrado em Educação matemática) - Departamento de Ciências Exatas e Naturais, Universidade Federal Rural do Semiárido, Mossoró, 2013. Disponível em: encurtador.com.br/asBFV. Acesso em: 8 set. 2020.

RICHARDSON, R. J. **Pesquisa social**: Método e técnicas. Colaboradores: José Augusto de Souza Peres *et al.* 3. ed. 13. reimpr. São Paulo: Atlas, 2011.

RODRIGUES, H. C. C.; BONFIM, H. C. C. **A educação do campo e seus aspectos legais**. EDUCERE XIII CONGRESSO DE EDUCACAO, 2017. Disponível em: https://educere.bruc.com.br/arquivo/pdf2017/25287_12546.pdf. Acesso em: 8 set. 2020.

ROSA, M.; OREY, D. C. O campo de pesquisa em etnomodelagem: As abordagens êmica, ética e dialética. **Educação e Pesquisa**, São Paulo, v. 38, n. 4, p. 865-879, out./dez. 2012. Disponível em: <https://www.scielo.br/pdf/ep/v38n4/06.pdf>. Acesso em: 8 set. 2020.

ROSA, M.; OREY, D. C. Etnomodelagem: A abordagem dialógica de saberes e técnicas êmicas e éticas. **Contexto & Educação**, Ijuí, v. 29, n. 94, p. 132-152, set./dez. 2014. Disponível em: <https://www.revistas.unijui.edu.br/index.php/contextoeducacao/article/view/3110>. Acesso em: 3 dez. 2020.

ROSA, M.; OREY, D. C. Vinho e queijo: Etnomatemática e modelagem. **Bolema**, Rio Claro, v. 16, n. 20, p. 1-16, 2003. Disponível em: <http://matpraticas.pbworks.com/w/file/fetch/108830845/10541-56308-1-PB.pdf>. Acesso em: 8 set. 2020.

ROSA, M; OREY, D. C. **Etnomodelagem**: A arte de traduzir práticas matemáticas locais. São Paulo: Editora Livraria da Física, 2017.

ROSA, M.; OREY, D. C. Etnomodelagem: A abordagem dialógica da investigação de saberes e técnicas êmicas e éticas. **Revista Contexto & Educação**, v. 29, n. 94, p. 132-152, 2015. Disponível em: <https://www.revistas.unijui.edu.br/index.php/contextoeducacao/article/view/3110>. Acesso em: 8 set. 2020.

ROSA, M.; OREY, D. C. Etnomodelagem como um movimento de globalização nos contextos da etnomatemática e da modelagem. **Com a Palavra, o Professor**, v. 5, n. 11, p. 258-283, 29 abr. 2020. Disponível em: <http://revista.geem.mat.br/index.php/PPP/article/view/565>. Acesso em: 8 set. 2020.

SANATA, E.; SERRAZINA, L.; NUNES, C. Contribuições de um processo formativo para o desenvolvimento profissional dos professores envolvidos. **Relime**, v. 22, n. 1, p. 11-38, 2019. Disponível em: <https://www.relime.org/articulos/2201/201901a/index.html>. Acesso em: 8 set. 2020.

SANTOS, F. S. dos; CUNHA, D. S. I. O que é que a baiana tem? Uma proposta de inserção da cultura baiana, através do acarajé, no ensino de matrizes. 2019. In: XVIII ENCONTRO BAIANO DE EDUCAÇÃO MATEMÁTICA. XVIII EBEM. Ilhéus. Anais [...]. Disponível em: https://casilhero.com.br/ebem/mini/uploads/anexo_final/3881b92364ded0ca953d793f8a01284a.pdf. Acesso em: 8 set. 2020.

SCHELLER, M.; BONOTTO, D. L.; BIEMBENGUT, M. S. Da modelagem à modelação - Uma prática possível. In: VI JORNADA NACIONAL DE EDUCAÇÃO MATEMÁTICA - Quais os rumos da Educação Matemática?, 2016, Passo Fundo. **Anais [...]**.Passo Fundo: Editora UPF, 2016. Disponível em: https://www.researchgate.net/publication/303445876_DA_MODELAGEM_A_MODELACAO_-_UMA_PRATICA_POSSIVEL. Acesso em: 8 set. 2020.

SHULMAN, L. S. Knowledge and teaching: Foundations of the new reform. **Harvard Educational Review**, v. 57, n. 1, p. 1-23, 1987.

SILVA, F. P. da. Práticas em etnomatemática: Possibilidades de aplicação na educação básica. 2019. In: XVIII ENCONTRO BAIANO DE EDUCAÇÃO MATEMÁTICA. XVIII EBEM. Ilhéus, 2019. **Anais [...]**. Disponível em: https://casilhero.com.br/ebem/mini/uploads/anexo_final/c4e2ea79cb3bef6a327b0b1d4f15d03b.pdf. Acesso em: 8 set. 2020.

SKOVSMOSE, O. Cenários para investigação. **Bolema**, Rio Claro, n. 14, p. 66-91, 2000. Disponível em:

<http://www.periodicos.rc.biblioteca.unesp.br/index.php/bolema/article/view/10635>. Acesso em: 8 set. 2020.

SOUSA, R. S; GALIAZZI, M. do C.; SCHMIDT, E. B. Interpretações fenomenológicas e hermenêuticas a partir da análise textual discursiva: a compreensão em pesquisas na educação em ciências. **Revista Pesquisa Qualitativa**. São Paulo, v. 4, n. 6, p. 311-333, dez. 2016. Disponível em: encurtador.com.br/uHMZ7. Acesso em: 8 set. 2020.

SOUSA, R. S; GALIAZZI, M. do C. A categoria na análise textual discursiva: Sobre método e sistema em direção à abertura interpretativa. **Revista Pesquisa Qualitativa**, São Paulo, v. 5, n. 9, p. 514-538, 2017. Disponível em: <https://editora.sepq.org.br/index.php/rpq/article/view/130>. Acesso em: 8 set. 2020.

SCANDIUZZI, P. P. Água e óleo: Modelagem e etnomatemática? **Bolema**, Rio Claro, n. 17, p. 52-58, 2002. Disponível em: <http://www.periodicos.rc.biblioteca.unesp.br/index.php/bolema/article/view/10604>. Acesso em: 8 set. 2020.

SCANDIUZZI, P. P.; MIRANDA, N. Resolução de problema matemático através da etnomatemática. *In*: CONGRESSO BRASILEIRO DE ETNOMATEMÁTICA, 1, 2000, São Paulo. **Anais [...]**. São Paulo: USP/Faculdade de Educação, 2000, p. 251-254.

TAPEROÁ (BA). Prefeitura Municipal. Lei n. 344, de 16 de junho de 2015. Aprova o Plano Municipal de Educação de Taperoá-BA para o decênio 2015-2025 e dá outras providências. Taperoá: Câmara Municipal, 2015. Disponível em: <http://taperoa.ba.gov.br/contasPublicas/download/783145/771/2015/6/publicacoes/1F754F0D-F815-C009-5615A6E5C8C24CA2.pdf> Acesso em: 10 ago. 2020.

TARDIF, M. **Saberes docentes e formação profissional**. 14. ed. Petrópolis: Vozes, 2012.

VERGANI, T. **Educação etnomatemática: O que é?** Natal: Flecha do Tempo, 2007. Coleção Metamorfose, número especial.

APÊNDICES

APÊNDICE A – QUESTIONÁRIO SOBRE O PERFIL DO PROFESSOR

Esta entrevista faz parte da Pesquisa “**FORMAÇÃO CONTINUADA À LUZ DA ETNOMODELAGEM: IMPLICAÇÕES PARA O DESENVOLVIMENTO PROFISSIONAL DO PROFESSOR QUE ENSINA MATEMÁTICA**” a ser realizada na Secretaria de Educação do município de Taperoá/BA. Esta entrevista tem dois objetivos, a saber:

- i) Conhecer o perfil dos professores que lecionam o componente curricular de matemática e;
- ii) Conhecer suas concepções sobre os temas relacionadas com a sua formação e seus conhecimentos e práticas sobre as tendências em educação matemática.

Mestrando e assessor pedagógico: **José Lucas Matias de Eça**

I. Perfil do professor de matemática:

1. Nome completo e idade: _____, _____.

2. Seu nível de instrução é: () Magistério () Superior incompleto () Superior completo () Especialização () Mestrado () Doutorado () Pós-doutorado.

3. Você tem curso superior em: _____. Concluído em (ano): _____.

4. Considera que sua formação acadêmica o capacitou para a prática docente vinculada às tendências da Educação Matemática? () Sim () Não

5. Você fez algum curso voltado para alguma tendência da Educação Matemática? () Sim () Não. Se sim, qual(is): _____.

6. Há quanto tempo você trabalha como professor(a) de matemática? _____. Sempre em Escolas Públicas? () Sim () Não

7. Considera que sua formação acadêmica o capacitou para o ensino de matemática?

Em linhas gerais, por quê?

8. Já discutiu sobre alguma tendência da Educação Matemática no espaço formativo?

Sim () Não () Se sim, qual(is)? _____.

Onde? _____.

O que você entende dela?

9. Você já fez alguma atividade matemática em sua prática docente que discutisse/abordasse algum contexto social? Caso sim, como foi?

10. Como você se define como professor? Ou seja, como você descreve sua forma de ensinar matemática?

Meus sinceros agradecimentos por sua colaboração!

APÊNDICE B – ROTEIRO DE OBSERVAÇÃO: FOCO NO PROFESSOR DE MATEMÁTICA NA PRÁTICA DOCENTE

- 1) Há elementos do plano de aula que compreendem as temáticas que envolveram a formação, ou seja, as tendências da educação matemática trabalhada (tais como: etnomodelagem)?
- 2) Houve uma correlação entre a teoria estudada com o desenvolvimento da aula?
- 3) O professor explicou a proposta do plano de aula para a turma? Houve insistência na explanação do objetivo da aula, para assim, diminuir ou flexibilizar possíveis desentendimentos dos alunos sobre?
- 4) O professor desenvolveu as etapas preestabelecidas na teoria da etnomodelagem propostas pelos autores (trabalhados na formação)?
- 5) Quais recursos o professor utilizou na aula? Desenhos, imagens, gráficos, esquemas para exemplificar algumas situações? Estes estavam coerentes com o conteúdo, com a forma de organizar a sua turma e com a acessibilidade de todos? Como o professor utilizou os recursos definidos para a aula?

APÊNDICE C – ENTREVISTA SEMIESTRUTURADA FINAL

- 1) Como você se define como professor de matemática?
- 2) Qual a sua compreensão sobre cada abordagem estudada?
 - i. Modelagem Matemática
 - ii. Etnomatemática e
 - iii. Etnomodelagem**
- 3) No seu fazer docente em matemática, no contexto da sua escola, houve alguma experiência ou prática adotada que se aproximou de uma dessas abordagens? Caso afirmativo, qual experiência? Quando? Contextualize.
- 4) Em relação a etnomodelagem, você considera relevante ensinar matemática por meio dessa proposta? Por quê?
- 5) Você poderia destacar os aspectos positivos e/ou negativos para a viabilização dessa proposta na sala de aula de sua escola?
- 6) Quais os conhecimentos são necessários para o desenvolvimento dessa proposta na sala de aula, considerando o contexto de uma educação do campo?
- 7) Como você pode relacionar a sua forma de atuar na sala de aula hoje com um ensino proposto na abordagem da etnomodelagem? E como você trabalharia a etnomodelagem em sala de aula.
- 8) A partir dessa formação e considerando o contexto da sua escola e alunos (as), você consegue enxergar algum tema (ou temas) ou situações no ensino de matemática que podem ser desenvolvidas segundo os princípios da etnomodelagem?
- 9) O pesquisador da etnomodelagem deve atentar para as duas abordagens: a ética e a êmica. A ética refere-se ao olhar do pesquisador sobre um determinado grupo social, considerando assim seus valores, costumes, crenças, tradições e saberes matemáticos. Em outras palavras, a respectiva abordagem relata a visão externa do pesquisador (outsiders) sobre um contexto social. Enquanto que a abordagem êmica, relaciona-se ao olhar dos membros da comunidade sobre seus próprios saberes-fazeres. Como você pode relacionar e considerar essas características (êmica/ética) no seu planejamento de aula.
- 10) O que essa formação e os temas abordados trouxe para o seu desenvolvimento profissional?
- 11) Você quer acrescentar alguma coisa em relação à formação.

APÊNDICE D – TERMO DE CONSENTIMENTO LIVRE E ESCLARECIDO

Como pesquisador, eu José Lucas Matias de Eça, mestrando no Programa de Pós-graduação em Educação Matemática – PPGEM da Universidade Estadual de Santa Cruz – UESC sob a orientação da Profa. Dra. Jurema Lindote Botelho Peixoto e (co)orientação da Profa. Dra. Zulma Elizabete de Freitas Madruga, venho por meio deste, convidar o senhor a participar da pesquisa intitulada “FORMAÇÃO CONTINUADA À LUZ DA ETNOMODELAGEM: IMPLICAÇÕES PARA O DESENVOLVIMENTO PROFISSIONAL DO PROFESSOR QUE ENSINA MATEMÁTICA”, como voluntário(a), que tem por objetivo analisar quais os saberes são mobilizados por Professores de Matemática dos Anos Finais do Ensino Fundamental durante uma formação continuada baseada na Etnomodelagem. Com esta pesquisa pretendemos contribuir para o aperfeiçoamento do processo de aprendizagem de objetos de conhecimento referente a Matemática. Para isso, estamos propondo um método de ensino aplicado ao ensino fundamentado na Etnomodelagem (uma junção entre a Etonomatmática e Modelagem Matemática), proposta por Rosa e Orey (2017), no qual a temática será trabalhada a partir de 4 (quatro) encontros de 4 (quatro) horas cada. Para o desenvolvimento da proposta, tomaremos como referencial as três etapas para o encaminhamento do trabalho com Modelagem Matemática em sala de aula, sugeridas por Biembengut (2015): percepção e apreensão, compreensão e explicitação, significação e expressão. A coleta de dados ocorrerá após a aprovação do projeto de pesquisa no Comitê de Ética - UESC. Ressaltamos que a coleta de dados se dará mediante áudio-gravações das participações dos professores, diário de bordo do pesquisador, observação não participante da aplicação de uma aula do professor participante baseada nessa proposta. Informamos que não haverá qualquer custo para você (participante da pesquisa), e caso venha a ocorrer algum custo por conta da pesquisa, esse será ressarcido pelo pesquisador. É garantido o direito de indenização em caso de danos decorrentes da pesquisa. Quanto aos riscos que você poderia ter, a exemplo de constrangimento por saber que poderão ter sua voz gravada, constrangimento por saber que suas atividades irão fazer parte de uma pesquisa, constrangimento por ter que fazer exposição oral em sala de aula das atividades desenvolvidas em grupo ou individual e, sentir incomodando por ter algumas atividades extras (da pesquisa) para fazer. No entanto, salientamos que no caso dos materiais coletados por meio de gravação de áudio, garantimos que em nenhuma hipótese, serão objeto de exposição em redes sociais, compartilhadas com outras pessoas e, que todo material coletado que será analisado, preservará o anonimato de cada um, bem como, após cinco anos, como mencionado acima, todo o material será destruído pelo professor/pesquisador. Ressaltamos, que as atividades realizadas, objeto de estudo pelo professor-pesquisador, serão analisadas pelo pesquisador de forma anônima, ou seja, de maneira nenhuma seu nome será divulgado, caso você venha cometer algum equívoco, isto não será objeto de julgamento, críticas, e não será exposto por causa das suas respostas ou contribuições; no caso de você ter que fazer exposição oral nas atividades durante a formação, isso não causará constrangimento, uma vez que o público para o qual você fará a exposição será para os colegas de profissão do Sistema de Ensino (Seduc) de Taperoá/BA, e nesse caso, durante as apresentações, caso você se sinta desconfortável, poderão optar por não fazer tais apresentações, ou fazer em um outro momento, caso desejar e que essas apresentações poderão contribuir para que o(a) mesmo(a) ganhe autonomia para futuras apresentações na sua vida profissional e; em relação as atividades extras que você terá que fazer para a pesquisa, elas serão realizada em horário agendado pela Secretaria de educação do município de Taperoá/BA. Caso você se sinta cansado ao realizar

uma tarefa, poderá optar por terminá-la em um próximo encontro, além disso, essas atividades poderão contribuir para que você adquira um leque de opções para desenhar sua prática docente de maneira não tradicional apenas, caso seja esse o caso. Além disso, os conceitos relativos aos temas abordados poderão ser trabalhados no ano escolar a qual você leciona e poderão lhes serem úteis para pretensões de estudos posteriores. Salientamos, também, que você sentir desconforto com a presença do pesquisador em sala de aula, no momento das observações, haja vista que o mesmo também é o professor, poderá optar por não dá continuidade a pesquisa. Desse modo, a pesquisa poderá contribuir significativamente para o ensino-aprendizagem e não prejudicará suas funções enquanto professor do Sistema de Ensino do município (Seduc) de Taperoá. Caso o(a) Senhor(a) não autorize a participação na pesquisa, você não será prejudicado na em nada frente a SEC, cursará normalmente dos encontros propostos, sem no entanto, sofrer algum tipo de represaria ou algo similar, tanto para os participantes quanto para os que não participarem. É importante ressaltar que seu anonimato será preservado, o que implicará no sigilo de suas respostas, e que, a qualquer momento, o(a) Senhor(a) poderá pedir mais esclarecimentos sobre esse projeto nos contatos indicados abaixo. Caso o senhor(a) queira desistir, basta nos avisar e este termo será devolvido, e todas as informações e materiais coletados serão incinerados e destruídos. Como responsáveis por este estudo, comprometemo-nos em arcar com qualquer prejuízo de ordem física ou moral decorrente desta pesquisa. Para quaisquer esclarecimentos e/ou dúvidas, entrar em contato comigo, José Lucas Matias de Eça, pesquisador. Este termo foi impresso em duas vias iguais, das quais você concordando com o termos desta pesquisa, deverá assiná-los, sendo um via entregue a você e a outra ao pesquisador.

Nossos sinceros agradecimentos pela colaboração.

José Lucas Matias de Eça

Pesquisador Responsável

Tel: (75) 99245-2505

E-mail: lucasceft@hotmail.com

Jurema Lindote Botelho Peixoto

(Orientadora)

Eu, _____, compreendi e concordo em participar da pesquisa.

Taperoá, _____ de _____ de 2019.

APÊNDICE E – TERMO DE COOPERAÇÃO TÉCNICA



Prefeitura Municipal de Taperoá-BA
SECRETARIA MUNICIPAL DE EDUCAÇÃO



Taperoá, 13 de junho de 2019

Ao
Sr. Rafael Reale
Diretor do *campus* do Instituto Federal da Bahia – IFBA.

Prezado Senhor,

A Prefeitura Municipal de Taperoá-BA, inscrito no CNPJ sob o número 13.850.342/0001-42, com sede Praça na Bandeira, 138, Centro, Taperoá – Ba, Tel.: TEL: (75) 3664-1548, em nome de seu representante, o Gestor Sr. Rosival Lopes dos Santos, bem como a Secretaria municipal de Educação, por meio de sua representante legal a Sra. Sidália Aleluia Couto Dantas (Secretária de Educação), vem por meio deste, solicitar uma Cooperação Técnica entre os pares (IFBA e Secretaria de Educação), em conformidade com as normas legais vigentes.

O presente instrumento vislumbra o objetivo de apoio da instituição para a execução de uma parceria que possa atender as demandas e desafios do pedagógico do município, especificadamente, os seguintes apontamentos:

- a) Dificuldades na leitura/escrita/interpretação textual no Ensino Fundamental dos Anos Iniciais e Finais (em especial, os discentes do 6º ano);
- b) Falta de estratégias para o fomento de leitura no Ensino Fundamental dos Anos Iniciais e Finais;
- c) Dificuldade na aprendizagem na área de exatas, em especial, no componente curricular de matemática;
- d) Falta de diversidade metodológica frente a gama de potencialidades das tendências de Educação Matemática;
- e) Falta de utilização de materiais manipuláveis (como ferramenta metodológica) para o ensino de matemática;
- f) Dificuldade dos professores no ensino da língua inglesa.

Em face de tais apontamentos e diante de nossos anseios, acreditamos que os seguintes projetos que estão sendo executados na instituição, poderão ser fortalecidos entre as partes, tais como:


- a) Divulgação Científica;
- b) Robótica Educacional: uma ferramenta para a popularização da ciência, tecnologia e inovação, no Ensino Básico;
- c) A magia do circo na Escola;
- d) Curso de inglês para servidores (iniciante);
- e) Viva a leitura: a biblioteca como lugar de conhecimento e cultura;
- f) Concurso literário: letras novas – minicontos.


Bem como, uma parceria com os estudantes do Programa Institucional de Bolsas de Iniciação à Docência – PIBID para realizar possíveis intervenções pedagógicas (monitoria; palestras; oficinas; ações; etc.) de matemática. Para tanto, sugerimos a realização de um encontro presencial para traçarmos um Plano de Trabalho detalhado, devendo constar as seguintes informações, no que couber:

- a) Identificação da ação ou do objetivo a ser executado;
- b) Obrigações dos partícipes;
- c) Identificação das metas a serem atingidas;
- d) Identificação e estimativa do público a ser beneficiada;
- e) Identificação das fases ou etapas de execução, com respectivo cronograma;
- f) Definição do plano de aplicação de aporte financeiro;
- g) Previsão de início e término de cada etapa e fases programadas.

Ressaltamos na oportunidade, a importância de estabelecermos um elo pedagógico entre a instituição e o município, visto o fortalecimento recíproco entre ambos. Com a certeza da colaboração mútua, agradecemos desde já o apoio.

Atenciosamente,


Rosival Lopes dos Santos
(Prefeito Municipal)


Sidália Aleluia Couto Dantas
(Secretária de Educação)

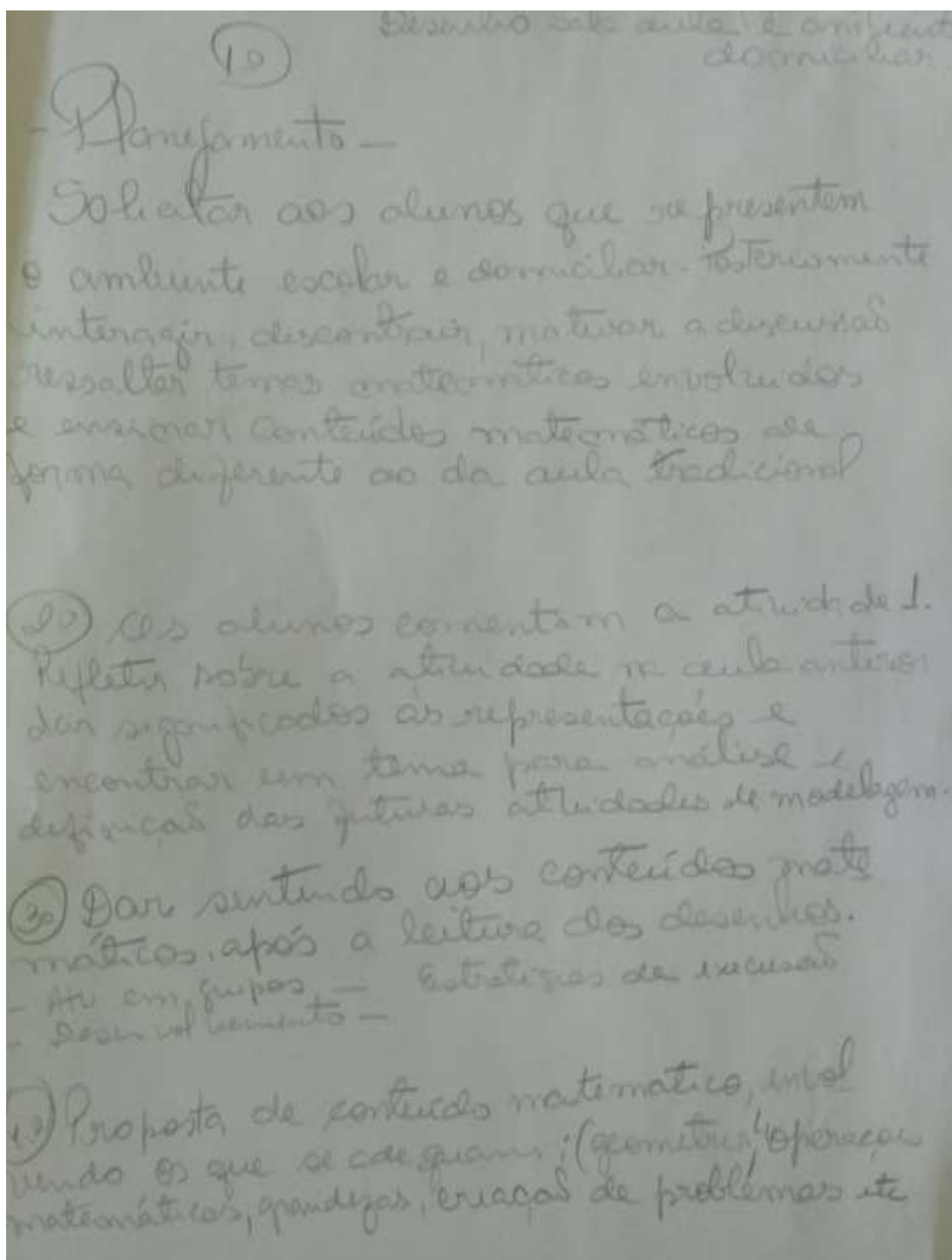
APÊNDICE F – LISTA DE INGREDIENTES DO COMPLEMENTO DO ACARAJÉ

Quadro 17 – Ingredientes dos complementos do acarajé

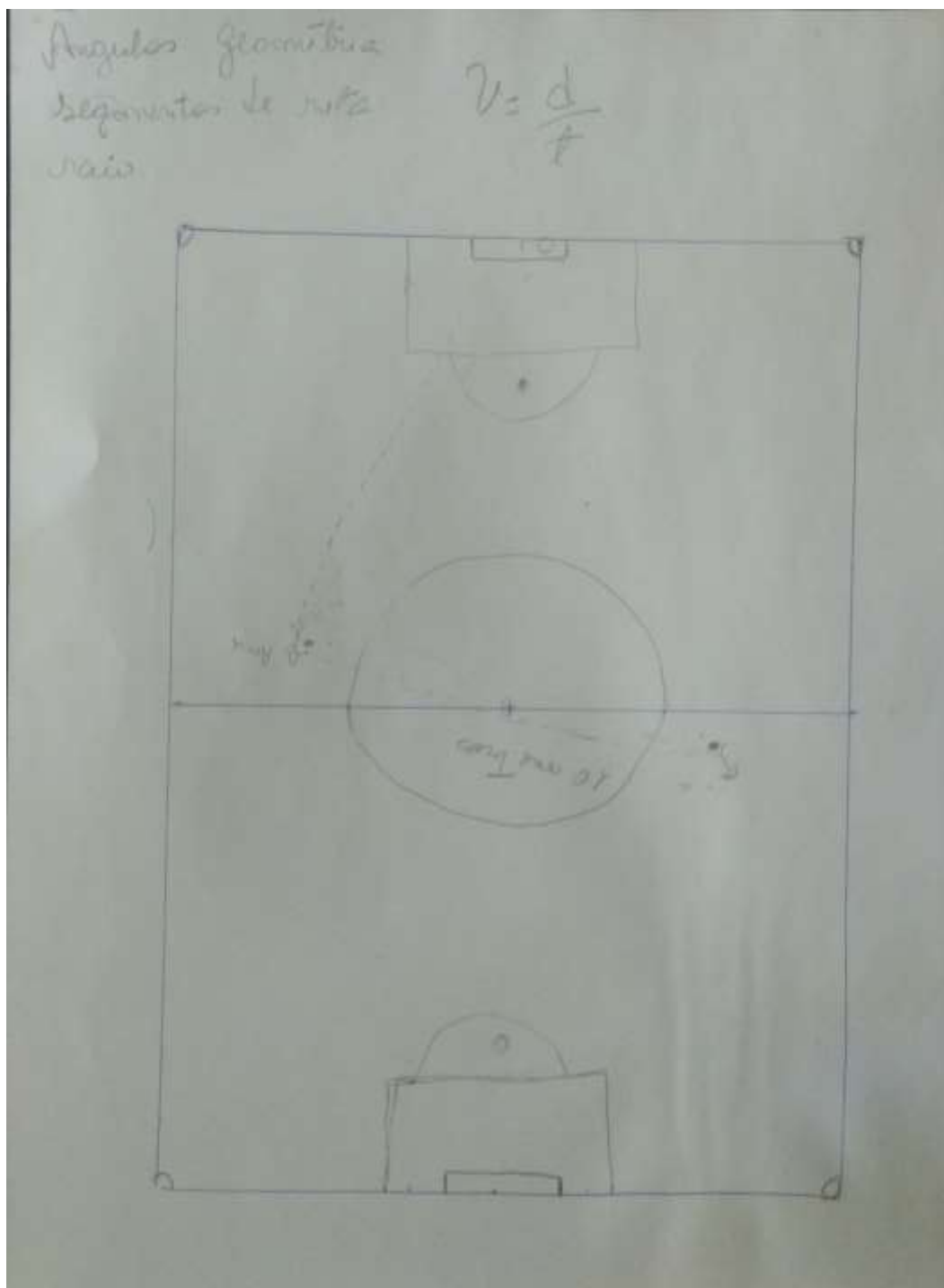
Possibilidades	Ingredientes da massa do acarajé e quantidade de unidades
<p>VATAPÁ Até 6 porções</p>	<ul style="list-style-type: none"> • 1 cabeça de peixe , como de namorado • 1 xícara (chá) de água • 2 cebolas grandes • 3 dentes de alho • 2 tomates grandes • 1 maço de coentro • caldo de 1 limão • 2 pimenta – de – cheiro • ¼ de colher (chá) de cominho em pó • 1 pitada de sal • <p>Fonte: https://www.panelinha.com.br/receita/Vatapa-baiano</p>
<p>CARURU 10 porções</p>	<ul style="list-style-type: none"> • 1kg de quiabo picadinho • 250ml de leite de coco • 100g de amendoim torrado e sem casca • 2 cebola pequenas • 100g de camarão seco • 1/2 limão • 1/2 xícara (chá) de azeite de dendê • Sal a gosto <p>Fonte: https://www.tudogostoso.com.br/receita/36488-caruru-da-baiana.html</p>
<p>SALADA 10 porções</p>	<ul style="list-style-type: none"> • 2 cebolas grandes cortadas em cubos • 2 tomates sem semente e cortados em cubos • 1/2 pimentão verde cortado em cubos • 1/2 xícara (chá) de vinagre • 1 xícara (chá) de azeite • 1 colher (sobremesa) rasa de açúcar • Sal a gosto <p>Fonte: https://www.tudogostoso.com.br/receita/144517-molho-vinagrete-simples.html</p>

Fonte: elaborado pelos autores

APÊNDICE G – PROPOSTA DE SEQUÊNCIA DE ENSINO SOBRE A GEOMETRIA QUE COMPÕE O ESPAÇO FAMILIAR/ESCOLAR PRODUZIDA PELO GRUPO 1



APÊNDICE H – PROPOSTA DE SEQUÊNCIA DE ENSINO SOBRE O A GEOMETRIA NO CAMPO ESPORTIVO PRODUZIDA PELO GRUPO 2



APÊNDICE I – PROPOSTA DE SEQUÊNCIA DE ENSINO SOBRE A COLHEITA DO CRAVO PRODUZIDA PELO GRUPO 3

Tema: Colheita do cravo

Problema: Qual a vantagem e desvantagem do uso do etrel na colheita do cravo?

Discussões

- ⇒ A história do cravo.
- ⇒ A utilização na culinária, Perfumaria
- ⇒ Visitas ao plantel de cravo com especialista
- ⇒ Uso de etrel, seus males ao ser humano.
- ⇒ ~~Plantel~~ e ao próprio plantel.

Organização de dados (matemáticos)

⇒ Sabendo que o preço do cravo seco manualmente custa R\$ 20,00/kg, e o com etrel custa 20% a menos. Escreva uma função que determine o valor do cravo com etrel.

cravo normal
 $f(x) = 20x$

cravo com etrel
 $f(x) = 20x - 0,2(20x)$
 $f(x) = 20x - 4x$
 $f(x) = 16x$

APÊNDICE J – PROPOSTA DE SEQUÊNCIA DE ENSINO SOBRE O PLANTIO DE MANDIOCA PRODUZIDA PELO GRUPO 4

Sequência didática

Trabalhar o plantio de mandioca em uma pequena localidade

Objetivo geral: Orientar os alunos da comunidade em relação ao processo de plantio da mandioca.

Objetivo de conhecimento: Valorizar a cultura da comunidade;

- Refletir sobre os valores existentes;
- Relacionar conhecimentos matemáticos com os valores da comunidade;

Metodologia:

Trabalhar sobre as consequências do uso de agrotóxicos na plantação e métodos de combate as pragas que podem atingir suas plantas.

Trabalhar sobre a questão do espaçamento entre uma planta e outra e se diminuir a distância haverá alguma interferência quanto ao resultado da colheita? E por que isso acontece? Qual a quantidade de adubo adequada para que haja uma colheita maior?

Para comparar esses dados é necessário montar tabelas contendo as medidas adequadas e anotar qual a