



**UNIVERSIDADE DA INTEGRAÇÃO INTERNACIONAL DA LUSOFONIA
AFRO-BRASILEIRA
INSTITUTO DE ESTUDOS DO DESENVOLVIMENTO SUSTENTÁVEL
MESTRADO ACADÊMICO EM SOCIOBIODIVERSIDADE E
TECNOLOGIAS SUSTENTÁVEIS**

CECILIA MARIA LIMA SILVA

**O USO DE ETNOMODELOS SUSTENTÁVEIS DE MATEMÁTICA: UM
ESTUDO COM PROFESSORES DE MATEMÁTICA DO ENSINO
FUNDAMENTAL NO MUNICÍPIO DE BARREIRA/CE**

**REDENÇÃO-CE
2023**

CECILIA MARIA LIMA SILVA

Dissertação apresentada ao Curso de Mestrado Acadêmico em Sociobiodiversidade e Tecnologias Sustentáveis como requisito para a obtenção do título de Mestre em Sociobiodiversidade e Tecnologias Sustentáveis, na Universidade da Integração Internacional da Lusofonia Afro-Brasileira, UNILAB – Campus das Auroras.

Linha de pesquisa: Sociobiodiversidade e Sustentabilidade.

Orientador: Prof. Dr. Elcimar Simão Martins

**REDENÇÃO-CE
2023**

Universidade da Integração Internacional da Lusofonia Afro-Brasileira Sistema de
Bibliotecas da UNILAB
Catalogação de Publicação na Fonte.

Silva, Cecilia Maria Lima.

S586u

O uso de etnomodelos sustentáveis de matemática: um estudo com
professores de matemática do ensino fundamental no município de
Barreira/Ce / Cecilia Maria Lima Silva. - Redenção, 2023.

128fl: il.

Dissertação - Curso de Sociobiodiversidade e Tecnologias
Sustentáveis, Mestrado Acadêmico em Sociobiodiversidade e Tecnologias
Sustentáveis, Universidade da Integração Internacional da Lusofonia
Afro-Brasileira, Redenção, 2023.

Orientador: Prof. Dr. Elcimar Simão Martins.

1. Ensino de Matemática. 2. Pesquisa-formação. 3. Etnomodelos
sustentáveis. I. Martins, Elcimar Simão. II. Título.

CE/UF/BSCA

CDD 510.1

CECILIA MARIA LIMA SILVA

O USO DE ETNOMODELOS SUSTENTÁVEIS DE MATEMÁTICA: UM
ESTUDO COM PROFESSORES DE MATEMÁTICA DO ENSINO
FUNDAMENTAL NO MUNICÍPIO DE BARREIRA/CE

Dissertação apresentada ao Curso de Mestrado Acadêmico em Sociobiodiversidade e Tecnologias Sustentáveis para a obtenção do título de Mestre em Sociobiodiversidade e Tecnologias Sustentáveis, na Universidade da Integração Internacional da Lusofonia Afro-Brasileira, UNILAB – Campus das Auroras.

Aprovado em: ____/____/____

BANCA EXAMINADORA

Prof. Dr. Elcimar Simão Martins (Orientador - Presidente)

Universidade da Integração Internacional da Lusofonia Afro-Brasileira – UNILAB

Profa. Dra. Elisangela André da Silva Costa (Examinadora Interna)

Universidade da Integração Internacional da Lusofonia Afro-Brasileira – UNILAB

Profa. Dra. Sinara Mota Neves de Almeida (Examinadora Externa)

Universidade da Integração Internacional da Lusofonia Afro-Brasileira – UNILAB

*Dedico este trabalho aos meus pais,
Zoraide e Porcelio, pelo carinho,
valores ensinados e apoio
incondicional.*

AGRADECIMENTOS

Agradeço, primeiramente, a Deus por mais essa conquista em minha vida. Passei por vários obstáculos e desafios até chegar aqui, minha saúde muitas vezes não suportou o grande esforço que a vida acadêmica exige, por isso agradeço a Deus por toda ajuda e força que me deste para suportar todas as dificuldades e limites que surgiram durante esta trajetória.

Sou muito grata e feliz a todo o apoio e força que minha família me deu para cursar uma pós-graduação *stricto sensu*, em especial destaco minha mãe, Zoraide Eliseu Lima Silva, que desde pequena me ensinou a ser alguém na vida e a lutar pelos meus sonhos e ideais; também ao meu pai José Porcelio de Sousa Silva que tem muito orgulho e me proporcionou todo suporte necessário para realizar este sonho.

Agradeço a todos os professores do Curso de Mestrado Acadêmico em Sociobiodiversidade e Tecnologias Sustentáveis (MASTS) do Instituto de Engenharias e Desenvolvimento Sustentável (IEDS), a todos que direta e indiretamente contribuíram para minha formação, evidencio aqui os Professores Dr. Juan Carlos Alcócer e Antônio Roberto Xavier, Coordenador e Vice Coordenador, respectivamente, que nos deram o suporte e o apoio necessários para realização e continuidade do curso. Do mesmo modo, agradeço aos professores do curso que nos apoiaram e nos reergueram quando estávamos querendo desistir, professores que foram primordiais para consolidação e realização do curso, mesmo diante a todos os desafios ocasionados com a pandemia do Covid-19.

Em especial, agradeço ao meu Orientador, Prof. Dr. Elcimar Simão Martins, por todo apoio incondicional, esforço, atenção, cuidado e zelo pela pesquisa, dedicando desta forma, seus conhecimentos e seus ensinamentos para com a pesquisa e com a pesquisadora em formação, evidenciando que é essencial a troca de aprendizagens entre professor e orientanda num processo contínuo de desenvolvimento de novos saberes. Além de ser uma pessoa muito compreensível, dedicada e resiliente em tudo que faz, deixando sua marca registrada.

Agradeço à banca examinadora, professoras Dra. Elisangela André da Silva Costa e Dra. Sinara Mota Neves de Almeida por aceitarem fazer parte desse momento tão especial e único em minha vida e por contribuírem na melhoria deste trabalho.

Em relação aos técnicos administrativos da UNILAB, destaco minha gratidão à Michele da Silva Vieira, por todo o empenho, dedicação, atenção, suporte e paciência que teve comigo e com meus colegas, mesmo com os dilemas e as dificuldades impostos pela pandemia, desempenhou um papel brilhante e primordial para a consolidação e o sucesso do curso.

Agradeço aos meus colegas de turma, pois compartilhamos juntos dois anos de muitas dificuldades e conquistas. Destaco entre meus colegas, minha amiga Samira Lopes de Almeida e Juliana Fernandes, que durante o percurso do curso fomos nos ajudando com os desafios que vinham surgindo. Aponto também meus amigos Cleiton, Miriam, Ana Flavia, Ana Alves, Patricio, Marcelo, Luis e Danilo que caminharam juntamente comigo nesse percurso. Desde já agradeço aos demais colegas por todo apoio, colaboração e trocas de experiências e saberes que compartilhamos nessa trajetória.

Agradeço também aos colegas do Grupo de Estudos e Pesquisas Educação, Diversidade e Docência (EDDocência) – desenvolve pesquisas voltadas para a Educação e a formação de professores, articulando diversidade, interculturalidade e interdisciplinaridade – que me ajudaram muito a enriquecer as reflexões e análises a respeito da formação de professores e sua importância para o processo de ensino e aprendizagem, bem como em compreender as diversidades existentes na educação. Do grupo, destaco uma pessoa que me ajudou muito para a realização do trabalho, foi meu amigo e colega de mestrado Antonio Jair Martins dos Santos, que contribuiu imensamente durante a condução da pesquisa-formação, colaborando com os encontros durante o curso realizado, possibilitando que eu tivesse novas experiências e possibilidades de desenvolver atividades de ressonância, valorizando a identidade do professor, suas características, ideais e sonhos. Assim, me permitindo compreender os docentes em sua totalidade e podendo desenvolver melhores ações e estratégias de intervenções ao longo da pesquisa.

Agradeço aos/às professores/as de Matemática que participaram e contribuíram com o trabalho, por meio de suas reflexões, análises e posicionamentos, possibilitando as trocas de conhecimentos e experiências, fortalecendo esse processo de formação continuada. Em destaque, agradeço a formadora de Matemática do Município de Barreira, Maria Zulene Targino da Silva Chaves, por todo apoio, acolhimento, ajuda e força para realizar esse trabalho em parceria com a secretaria municipal de Educação de Barreira, ela foi uma das peças principais para articulação desse projeto acontecer e, desta forma, gerar frutos para a pesquisa, o município e a formação de professores.

Não poderia deixar de agradecer à Coordenação de Aperfeiçoamento de Pessoal de Nível Superior (CAPES), por me ajudar financeiramente a continuar no mestrado e desta forma desenvolver minha pesquisa, no aprimoramento das ações acadêmicas e nos estudos voltados para a formação de professores e para o ensino de matemática.

Por fim, agradeço a todos que, direta e indiretamente, contribuíram para a minha formação acadêmica, pessoal e profissional, deste modo, deixo os meus sinceros agradecimentos e muito obrigada.

Quero referir-me à formação contínua do professor como cantando a beleza (e a dor) de ser um eterno aprendiz, um canto nem sempre sereno, muitas vezes um canto de um guerreiro em sua luta, em suas vitórias e fragilidades.

(Maria Socorro Lucena Lima)

RESUMO

A Matemática, muitas vezes, é vista como algo difícil de se aprender, em virtude de o ensino ser desenvolvido de forma distante da realidade dos estudantes, não fazendo com que eles relacionem os princípios matemáticos com seu cotidiano. Um ramo da Educação Matemática que busca trabalhar com os conhecimentos e princípios matemáticos desenvolvidos a partir da própria realidade do educando é a Etnomatemática. A Modelagem Matemática, por sua vez, busca aprimorar o ensino da Matemática por meio da construção de modelos que possibilitam ao discente criar e analisar os conceitos e os princípios matemáticos a partir de sua realidade. Dessa forma, a junção da Etnomatemática com a Modelagem Matemática é desenvolvida a partir da ideia de Etnomodelagem, que trabalha com situações-problema existentes na realidade dos alunos, buscando desenvolver um ensino mais efetivo e coerente com suas necessidades e dificuldades na aprendizagem de Matemática, proporcionando aos discentes relacionar e construir seu próprio conhecimento a partir de saberes e culturas do seu cotidiano. Assim, por meio da ideia de Etnomodelagem é desenvolvida a perspectiva dos etnomodelos, ferramentas pedagógicas construídas a partir de aspectos, formas e meios presentes no cotidiano do estudante, para melhorar o processo de aquisição do conhecimento. A partir dessa perspectiva, surgiu a necessidade de investigar a contribuição da etnomodelagem e dos etnomodelos para o ensino da Matemática. Desse modo, o objetivo geral do trabalho é o de compreender os limites e as possibilidades do uso de etnomodelos sustentáveis de matemática nos anos finais do ensino fundamental em Barreira-CE. O percurso metodológico deste trabalho foi desenvolvido por meio de uma abordagem qualitativa, com uso dos temas metodológicos da pesquisa-formação com professores de Matemática do Município de Barreira. Ao trabalhar com um curso de formação para os professores, utilizando etnomodelos sustentáveis como estratégia para melhoria do processo de ensino e aprendizagem da Matemática, dentre os achados da pesquisa constata-se infinitas possibilidades de utilização dos etnomodelos matemáticos aliados às noções de sustentabilidade. As ações de reaproveitamento, reutilização e reciclagem de materiais para a construção dos etnomodelos são formas efetivas de relacionar os conceitos e princípios matemáticos com aspectos do cotidiano do aluno. Por fim, conclui-se que os etnomodelos sustentáveis são estratégias pedagógicas eficientes e pertinentes para serem inseridas em de sala de aula, já que permitem a aquisição de novas habilidades e aprendizagens inerentes à realidade escolar e aprimoram as relações e as trocas de conhecimentos entre docentes e discentes.

Palavras-chave: Ensino de Matemática. Pesquisa-formação. Etnomodelos sustentáveis.

ABSTRACT

Mathematics is often seen as something difficult to learn, because teaching is developed far from the reality of students and that situation does not make them relate mathematical principles to their daily lives. A branch of mathematical education that seeks to work with the knowledge and mathematical principles developed from the very reality of the student is Ethnomathematics. Mathematical Modeling, in turn, seeks to improve the teaching of mathematics through the construction of models that enable the student to create and analyze the concepts and mathematical principles from their reality. Thus, the junction of Ethnomathematics with Mathematical Modeling is developed from the idea of Ethnomodeling, which works with problem situations existing in the reality of students, seeking to develop a more effective and consistent teaching with their needs and difficulties in learning mathematics, providing students with the chance to relate and build their own comprehension from the knowledge and cultures of their daily lives. Thus, through the idea of Ethnomodeling is developed the perspective of Ethnomodels, pedagogical tools built from aspects, forms and means present in the student's daily life to improve the process of knowledge acquisition. From this perspective, the need arose to investigate the contribution of ethnomodels and ethnomodels to the teaching of mathematics. Thus, the general objective of work is to understand the limits and possibilities of the use of sustainable math ethnomodels in the final years of elementary school in Barreira-CE. The methodological route of this work was developed through a qualitative approach, using the methodological themes of research-formation with math teachers in the city of Barreira. By working with a training course for teachers, using sustainable ethnomodels as a strategy for improving the teaching and learning process of mathematics, among the findings of the research, there are infinite possibilities of using the mathematician ethnomodels combined with the notions of sustainability. The actions of reuse, repurpose and recycling of materials for the construction of ethnomodels are effective ways to relate the mathematical concepts and principles with aspects of the student's daily life. Finally, it is concluded that sustainable ethnomodels are efficient and pertinent pedagogical strategies to be inserted into the classroom as they allow the acquisition of new skills and learning inherent in the school reality and improve knowledge and exchange relationships between teachers and students.

Keywords: Mathematics Teaching. Research-formation. Sustainable ethnomodels.

LISTA DE QUADROS

Quadro 1- Principais políticas públicas de consolidação do Ensino Fundamental no Brasil.....	27
Quadro 2 - Concepções da Modelagem Matemática	38
Quadro 3 - Escolas Municipais de Barreira	50
Quadro 4 - Formação complementar dos professores.....	64

LISTA DE FIGURAS

Figura 1 - Teoria de Arco Magurez	23
Figura 2 - Mapa do Maciço de Baturité	47
Figura 3 - Cidades Limitantes	48
Figura 4 - Aspectos gerais do município de Barreira	49
Figura 5 - Perfil dos professores de Matemática do Município de Barreira-CE	62
Figura 6 - Árvore da vida	67
Figura 7 - Árvore da Matemática	68
Figura 8 - Relações entre Modelagem Matemática, Etnomatemática, Etnomodelagem e Etnomdelos	70
Figura 9 - Tangram	74
Figura 10 - Balança para calcular densidade, massa e volume	76
Figura 11 - Balança das equações	80
Figura 12 - Balança das equações de cabides	81
Figura 13 - Cubo Matemático (quatro operações matemáticas)	84
Figura 14 - Tabuada interativa	85
Figura 15 - Nuvem de palavras	86

LISTA DE ABREVIATURAS E SIGLAS

BNC	Base Nacional Comum Curricular
CE	Ceará
CNeM	Curso de Licenciatura em Ciências da Natureza e Matemática
CNE	Conselho Nacional de Educação
CREDE	Coordenadoria Regional de Desenvolvimento da Educação
CERU	Centro de Educação Rural
ERE	Ensino Remoto Emergencial
FUNDEB	Fundo de Manutenção e Desenvolvimento da Educação Básica e de Valorização dos Profissionais da Educação
IDEB	Índice de Desenvolvimento da Educação Básica
LDB	Lei de Diretrizes e Bases da Educação Nacional
MEC	Ministério da Educação
MIH	Mestrado Interdisciplinar em Humanidades
MAENF	Mestrado Acadêmico em Enfermagem
MASTS	Mestrado Acadêmico em Sociobiodiversidade e Tecnologias Sustentáveis
PCN	Parâmetros Curriculares Nacionais
PNE	Plano Nacional de Educação
PROFMAT	Mestrado Profissional em Matemática em Rede Nacional
PIBID	Programa Institucional de Bolsas de Iniciação à Docência
SEDUC	Secretaria da Educação do Ceará
SPAECE	Sistema Permanente de Avaliação da Educação Básica do Ceará
SBEM	Sociedade Brasileira de Educação Matemática
SMEB	Secretaria Municipal de Educação de Barreira
TIC	Tecnologia da Informação e Comunicação
TCLE	Termo de Consentimento Livre e Esclarecido
UNILAB	Universidade da Integração Internacional da Lusofonia Afro-Brasileira
UNESCO	Organização das Nações Unidas para Educação, a Ciência e a Cultura

SUMÁRIO

INTRODUÇÃO	15
2. DO ENSINO DE MATEMÁTICA AOS ETNOMODELOS SUSTENTÁVEIS	19
2.1 Ensino e Aprendizagem de Matemática.....	19
2.2 Matemática e o Ensino Fundamental.....	24
2.3 Formação de professores de Matemática	29
2.4 Etnomatemática e Modelagem Matemática	36
2.5 Etnomodelagem e Etnomodelos Sustentáveis	39
3. METODOLOGIA	43
3.1 O olhar da abordagem qualitativa nos processos formativos	43
3.2 Processos formativos sob o olhar da Pesquisa-Formação.....	44
3.3 O contexto estrutural, histórico e social dos Sujeitos da Pesquisa	46
3.4 Composição das técnicas para construção e análise de dados.....	51
3.5 Aspectos éticos da Pesquisa	54
4. O USO DE ETNOMODELOS SUSTENTÁVEIS DE MATEMÁTICA: UM ESTUDO EM ESCOLAS DE ENSINO FUNDAMENTAL NO MUNICÍPIO DE BARREIRA/CE	58
4.1 Professores de Matemática: características e perfis	58
4.2 Ensino de Matemática: percepções e análises	62
4.3 Pesquisa-formação: o olhar a partir das visões dos professores de Matemática	66
4.3.1 Encontro 1: visões dos professores de Matemática sobre a Etnomatemática, Modelagem Matemática e Etnomodelagem	66
4.3.1.1 Carta pedagógica como recurso formativo	71
4.3.2 Encontro 2: Construindo as raízes: etnomodelos sustentáveis na cultura do caju	73
4.3.3 Encontro 3: Etnomodelos das equações 1º grau	78
4.3.4 Encontro 4: Etnomodelos Sustentáveis no ensino de Matemática Básica	82
4.3.5 Encontro 5: Contribuições dos etnomodelos sustentáveis no ensino da Matemática	86
4.4 Etnomodelos sustentáveis no ensino da Matemática	89
CONSIDERAÇÕES FINAIS	92
REFERÊNCIAS	96
APÊNDICES	108
APÊNDICE A – INSTRUMENTO DE COLETA DE DADOS	109
APÊNDICE B – CONSTRUÇÃO DE CULTURAS	111
APÊNDICE C – CONSTRUÇÃO DE MEMÓRIAS	112
APÊNDICE D: TERMO DE CONSENTIMENTO LIVRE E ESCLARECIDO	113
APÊNDICE E: AVALIAÇÃO DO ENCONTRO	116
APÊNDICE F: ANÁLISES DOS PROFESSORES SOBRE OS ETNOMODELOS SUSTENTÁVEIS	117
APÊNDICES	118
ANEXO A: ROTEIRO PARA CONSTRUÇÃO DO ETNOMODELO	119
ANEXO B: BALANÇAS DAS EQUAÇÕES DO 1º GRAU	120
ANEXO C: APROVAÇÃO DO COMITÊ DE ÉTICA PARA O DESENVOLVIMENTO DA PESQUISA	122

INTRODUÇÃO

“Ninguém caminha sem aprender a caminhar, sem aprender a fazer o caminho caminhando, refazendo e retocando o sonho pelo qual se pôs a caminhar”.

Paulo Freire

A Matemática, muitas vezes, é vista como algo difícil de se aprender em virtude de o ensino ser desenvolvido de forma distante da realidade dos estudantes, não fazendo com que eles relacionem os princípios matemáticos com seu cotidiano.

Essa ideia vem do fato de muitos alunos, e, inclusive, docentes não conseguirem interligar conhecimentos e princípios abstratos com a realidade cotidiana. Com um currículo sobrecarregado de conteúdos e a falta de uma formação inicial específica na área, o problema vai se tornando ainda maior, pois os docentes não conseguem incorporar e propor métodos e formas de ensino que melhorem o processo de ensino e aprendizagem dos alunos com a Matemática. Assim, opta-se por um ensino tradicional, com aulas cansativas, sem nenhuma contextualização da disciplina com aspectos da realidade e necessidades dos discentes (D’AMBRÓSIO, 2015).

Nesse viés, dentro da Educação Matemática se desenvolve a Etnomatemática, uma proposta que trabalha com os conhecimentos matemáticos existentes dentro da realidade do educando, por meio de suas experiências socioculturais e econômicas. Assim, na Modelagem Matemática e na Etnomatemática se trabalha a noção de Etnomodelagem através da resolução de situações-problema existentes nas diversas realidades.

O interesse em investigar essa temática emergiu de experiências pessoais e formativas, bem como da busca por compreender novos meios e possibilidades de melhorar o ensino da Matemática, aliando-o às noções de Sustentabilidade.

As áreas da Ciências da Natureza e Matemática, e da Pedagogia são de interesse pessoal. Minha primeira opção era cursar Pedagogia, mas os desafios da vida me levaram a cursar Licenciatura em Ciências da Natureza e Matemática (CNeM), com habilitação em Matemática, na Universidade da Integração Internacional da Lusofonia Afro-Brasileira (UNILAB). Novos medos e anseios surgiram no decorrer dessa trajetória, mas com o passar do tempo, cada vez mais, fui me apaixonando por essa área e por suas belezas.

Como bolsista do Programa Institucional de Bolsas de Iniciação à Docência (PIBID) da UNILAB, atuando em escolas de Redenção e Acarape, tive a experiência de conhecer melhor o ambiente escolar e seus desafios, principalmente dentro de sala de aula, com a proximidade de professores e alunos. Isso me permitiu refletir como a escola é um espaço em movimento que todos os dias enfrenta problemas e desafios vários, e que o processo de ensino e aprendizagem somente é possível de ser realizado a partir do envolvimento de docentes, discentes e comunidade escolar como um todo.

Nas disciplinas de Estágio Supervisionado, tive ainda mais contato com o ambiente escolar e seus dilemas, e compreendi como é essencial o trabalho do professor de Matemática, tendo em vista que a maioria dos alunos possui dificuldades de aprendizagem ou veem a referida disciplina como algo impossível ou difícil de aprender, tornando assim o trabalho do professor ainda mais árduo.

Em minha primeira experiência docente na escola de Ensino Fundamental, no município de Barreira-CE, os desafios se tornaram mais visíveis; professora recém-formada, com muitos anseios e medos, e sem nenhuma experiência, percebi o quanto a realidade educacional pode ser algo assustador. Nos primeiros dias, fiquei muito temerosa, mas com o aprendizado e o apoio dos professores mais experientes, fui me adaptando aos poucos e me reinventando para conseguir desenvolver um bom processo de ensino e aprendizagem.

Ademais, notei outros dilemas que cerceiam o processo de aprendizagem dos alunos, como a dificuldade de aprender os conhecimentos matemáticos, principalmente na Matemática básica, que é o pilar do saber matemático. Dessa forma, percebi que se faz cada vez mais necessário o desenvolvimento de meios e estratégias que inovem o ensino da Matemática e, conseqüentemente, o processo de aprendizagem por parte dos discentes.

Em outra experiência docente em uma escola da rede estadual, enxerguei uma nova realidade, ainda que com poucas melhorias, com os mesmos dilemas referentes ao processo de ensino e aprendizagem da Matemática, e as dificuldades dos alunos em compreender e assimilar os conhecimentos matemáticos. Por essa razão, os docentes precisam revisar os conteúdos do Ensino Fundamental, para tentar avançar em alguns assuntos do Ensino Médio, em virtude de os discentes possuírem muitas dificuldades com a matemática básica, fato que impacta de forma negativa no desenvolvimento da aprendizagem em sua totalidade.

Desse modo, aliando trabalho e estudos, continuei meu percurso formativo com a especialização em Ensino de Matemática e Física, pela Faculdade Única de Ipatinga, concluída com a apresentação do artigo científico “História em quadrinho como recurso inovador para o ensino da matemática”, que foi desenvolvido por meio de uma Revisão de

Literatura sobre a história em quadrinho como estratégia para melhorar o processo de ensino e aprendizagem dos alunos na Matemática, procurando relacionar os conceitos matemáticos com a realidade do aluno. Outra experiência de pós-graduação que enriqueceu meu processo formativo foi a especialização em Ciências - Anos Finais do Ensino Fundamental, “Ciência é Dez”, do Instituto de Educação a Distância da Universidade da Integração Internacional da Lusofonia Afro-Brasileira, com a linha de pesquisa formação de professores e finalizada com a apresentação da monografia intitulada “Aula experimental: uma experiência em uma escola de Ensino Fundamental do município de Barreira-CE”. Esse trabalho foi elaborado em uma escola pública, a qual possibilitou a aplicação de uma aula experimental com os professores de ciências, com o uso de materiais alternativos e de baixo custo, e com a utilização de estratégias pedagógicas cujo objetivo fosse a formação de professores e o ensino de ciências.

Outrossim, uma experiência muito enriquecedora da minha trajetória formativa foi a entrada no grupo de estudos e pesquisas Educação, Diversidade e Docência (EDDocência), que desenvolve pesquisas voltadas para a educação e a formação de professores, articulando diversidade, interculturalidade e interdisciplinaridade. No grupo participam muitos pesquisadores de várias áreas de estudos e temáticas diferentes, que se unem para debater sobre a formação, diversidade, educação e docência como um todo. Assim, essas experiências despertaram ainda mais o interesse de pesquisar a formação de professores, os desafios do ensino de Matemática, a utilização da modelagem e dos etnomodelos no ensino de Matemática.

Tais experiências me permitiram compreender que é essencial investir na formação de professores e no desenvolvimento do ensino de matemática, com enfoque no processo de ensino e aprendizagem do aluno.

Já no Mestrado Acadêmico em Sociobiodiversidade e Tecnologias Sustentáveis (MASTS), novas portas e experiências se abriram em minha trajetória. Neste espaço rico de aprendizagens e novos desafios, passei a compreender como é essencial investir na educação e na formação de professores, tendo em vista que o mestrado permite melhorar não apenas o olhar de pesquisador, mas também as metodologias e práticas pedagógicas, bem como o desenvolvimento pessoal e profissional do docente em sua totalidade.

Desse modo, todas essas experiências construíram meu percurso acadêmico e pessoal, e me fizeram refletir sobre o que é essencial para se ter uma educação de qualidade: que todos os docentes possuam uma formação adequada e que se atentem às necessidades dos educandos.

Outro ponto que deve ser destacado aqui é o Índice de Desenvolvimento da Educação Básica (IDEB), criado em 2007, o qual analisa o desempenho da educação básica a nível nacional. O IDEB reúne, em um só indicador, os resultados de dois conceitos igualmente importantes para a qualidade da educação: o fluxo escolar e as médias de desempenho nas avaliações. Esse índice é calculado a partir dos dados de aprovação escolar, obtidos no Censo Escolar, e das médias de desempenho no Sistema de Avaliação da Educação Básica (SAEB) (BRASIL, 2022). A partir desse indicador é possível verificar como está a qualidade da educação nos níveis federal, estadual e municipal, e desenvolver possíveis estratégias para melhoria da qualidade do ensino público, bem como políticas educacionais que contemplem a formação de professores e o processo de ensino e aprendizagem dos alunos.

Nesse sentido, os dados do IDEB indicam a qualidade da educação brasileira, variando de 0 a 10. Ele é calculado levando em conta a combinação do desempenho dos estudantes nas avaliações do SAEB ou Prova Brasil, com as taxas de aprovação escolar. A média nacional do IDEB no ano de 2019, da rede pública, para os anos finais do Ensino Fundamental foi 4,6. O Estado do Ceará teve como percentual 5,2, ficando acima da média nacional; já o município de Barreira obteve 4,8, abaixo da média estadual, mas um pouco acima da média brasileira.

De acordo com dados obtidos na Secretaria Municipal de Educação de Barreira, os três últimos anos do Ensino Fundamental foram avaliados pelo Sistema Permanente de Avaliação da Educação Básica do Ceará (SPAECE), que analisa o desempenho acadêmico dos alunos do Ensino Fundamental e do Ensino Médio em Língua Portuguesa e Matemática. O referido município registrou os seguintes índices nos anos finais do Ensino Fundamental em Matemática: em 2017, 246,8, pontos; no ano de 2018, 243,2; e no ano 2019, 250,2 pontos; o município continua no nível crítico, tendo apenas pequenos crescimentos nos índices, isto é, ainda está longe do nível adequado, que é acima de 300.

Esses dados analisam o desempenho da educação em suas diferentes etapas. No entanto, mesmo sendo importante ter dados quantitativos sobre o ensino, também é necessário que os sistemas de ensino analisem dados qualitativos, assim como os desafios, os contextos e as realidades de cada região. Por isso, é importante a seguinte reflexão: Como está sendo o ensino? Quais as dificuldades que os professores e alunos possuem? Os alunos estão tendo aprendizagem na idade certa? Dentre outras questões, observa-se que a maior responsabilidade dos índices da educação é dos professores; porém, eles estão sobrecarregados de tantas cobranças, sem apoio e incentivo por parte dos sistemas de

educação, os quais, muitas vezes, querem desempenho sem propiciar uma qualidade no ensino.

Por essa razão, é preciso que os sistemas de ensino criem mais políticas públicas que se atentem às necessidades e realidades dos professores e alunos, não somente numa perspectiva quantitativa, mas também qualitativa, com o fito de romper paradigmas e desafios, e construir, em conjunto com os professores, gestores e alunos, uma educação de qualidade. Entendemos, assim, a necessidade de desenvolver metodologias e estratégias pedagógicas no Município de Barreira para melhorar a educação e o processo de ensino e aprendizagem nessa cidade.

É perceptível que o ensino de Matemática, ao longo do tempo, vem se desenvolvendo cada vez mais; entretanto, ainda se tem uma visão tradicionalista de ensino, em que se busca apenas resultados quantitativos, razão pela qual se foca bastante nas avaliações externas. Percebemos que é necessário inserir novas estratégias e perspectivas que se adequem à realidade do aluno, e trabalhem meios e formas de diversificar o ensino; mesmo que se conserve um ensino tradicional, não se pode negar a importância de se implantar novas formas e meios de ensinar, proporcionando uma diversidade educacional e cultural (D'AMBRÓSIO, 2005).

Desse modo, é necessário que os docentes reflitam sobre suas metodologias e estratégias pedagógicas para não desenvolver apenas uma “educação bancária”, uma educação que “depositaria” conhecimento na cabeça do aluno sem se preocupar com o processo de ensino e aprendizagem (FREIRE, 2015). Assim, é primordial que os docentes pesquisem novas perspectivas, que aprimorem e diversifiquem a aprendizagem do estudante, contemplando as suas necessidades. E uma das perspectivas que vem sendo trabalhada no cenário da educação matemática é a Etnomodelagem e os Etnomodelos.

De acordo com Rosa e Orey (2012), a Etnomodelagem engloba situações-problema existentes na realidade do aluno, buscando desenvolver um ensino mais efetivo e eficaz no processo de ensino e aprendizagem da Matemática. Com base nessa perspectiva, podem ser criados os etnomodelos, ferramentas pedagógicas que permitem desenvolver o ensino de uma forma mais atrativa e coerente com a realidade do discente.

Nesse prisma é que surgiu a necessidade de investigar a contribuição da etnomodelagem e dos etnomodelos para o ensino da Matemática. Assim, a problemática que direciona a produção deste trabalho é a seguinte: De que modo os etnomodelos sustentáveis de Matemática podem contribuir para a aprendizagem nos anos finais do Ensino Fundamental, em Barreira-CE?

Além disso, estabelecemos as seguintes perguntas específicas:

- a) Como se desenvolve o ensino e aprendizagem de Matemática nos anos finais do Ensino Fundamental, em Barreira-CE?
- b) Quais as possibilidades de utilização da modelagem matemática nos anos finais do Ensino Fundamental?
- c) Quais os limites de utilização de etnomodelos sustentáveis de Matemática nos anos finais do Ensino Fundamental?

Por esse motivo, o objetivo geral deste trabalho é compreender os limites e as possibilidades do uso de etnomodelos sustentáveis de Matemática nos anos finais do Ensino Fundamental, em Barreira-CE.

Já os objetivos específicos são: i) identificar como se desenvolve o ensino e aprendizagem de Matemática nos anos finais do Ensino Fundamental, em Barreira-CE; ii) refletir sobre as possibilidades de utilização da modelagem matemática nos anos finais do Ensino Fundamental; iii) analisar os limites de utilização de etnomodelos sustentáveis de Matemática nos anos finais do Ensino Fundamental.

O percurso metodológico deste trabalho se fundamenta na abordagem qualitativa, pois possibilita analisar novas informações, reflexões e apontamentos sobre o estudo, e ideias de novas perspectivas para a pesquisa (PRODANOV; FREITAS, 2013).

Ademais, os participantes desta pesquisa são formandos por professores de Matemática; o lócus é o município de Barreira, por três razões: i) seu sistema educacional não possui muitos projetos voltados para a formação de professores; ii) é o município onde resido; iii) e contribuir com a melhoria da qualidade da formação docente e do aprendizado de Matemática.

Assim, realizamos uma atividade de investigação de caráter exploratório, como forma de aproximação com o lócus da pesquisa e com o problema a ser investigado, a partir de uma pesquisa-formação, que foi desenvolvida através de um curso composto por 5 encontros presenciais de 4 horas cada um, divididos em dias e horários estabelecidos em consonância com a carga horária da pesquisadora e da Secretaria Municipal de Educação de Barreira. O curso teve a supervisão do meu orientador, professor doutor Elcimar Simão Martins.

Utilizamos também a observação analítica que propicia o contato direto e sistemático com os professores, ouvindo seus anseios, dificuldades e perspectivas. Para uma melhor organização, usamos o diário de bordo para fazer anotações de vozes, gestos, conceitos, dúvidas, sínteses e planejamentos.

Desse modo, como estratégia de aproximação da realidade, foi produzido um questionário. Segundo Chaer, Diniz e Ribeiro (2011, p. 260), “o questionário é uma técnica que servirá para coletar as informações da realidade, tanto do empreendimento quanto do mercado que o cerca”.

Por fim, para análise de dados, foram utilizadas ferramentas descritivas de cunho subjetivo, as quais permitiram compreender, de forma mais próxima da realidade, as percepções e análises dos professores que participaram da pesquisa (REIS; REIS, 2002).

O presente trabalho está estruturado da seguinte forma: na introdução, apresentamos a construção do objeto de estudo, objetivos e uma síntese do trabalho. O capítulo 2, intitulado de “Do Ensino de Matemática aos Etnomodelos Sustentáveis”, faz-se uma revisão de literatura que aborda os elementos históricos, culturais e referenciais sobre o ensino de Matemática, formação dos professores de Matemática e as contribuições dos etnomodelos sustentáveis para o ensino de Matemática. O Capítulo 3, denominado de “Metodologia”, aborda os elementos metodológicos para a realização da pesquisa-formação, para a coleta e a análise de dados. Já o capítulo 4, “O uso de Etnomodelos Sustentáveis de matemática: um estudo em escolas de ensino fundamental no município de Barreira/CE”, é constituído da análise de dados obtidos por meio da pesquisa-formação com os professores de Matemática do município de Barreira/CE, através dos questionários aplicados aos professores. Tais dados são fontes que possibilitam a compreensão das contribuições dos etnomodelos para o ensino de Matemática e para as formações dos professores. Nas considerações finais, ressaltamos as principais reflexões e análises da pesquisa. Por fim, evidenciamos as referências bibliográficas, apêndices e anexos que serviram como base para a construção desse trabalho

2 DO ENSINO DE MATEMÁTICA AOS ETNOMODELOS SUSTENTÁVEIS

*Por que não introduzir no currículo uma Matemática construtiva, lúdica, desafiadora, interessante, nova e útil para o mundo moderno?
(D'Ambrósio)*

São essenciais os estudos do processo de ensino e aprendizagem de Matemática, da formação do professor e de meios inovadores para o ensino, em virtude de se introduzir no currículo uma matemática construtiva, dinâmica e condizente com as realidades e as necessidades dos diversos alunos.

Assim, para contribuir com essa discussão, esse capítulo está subdividido em cinco tópicos, quais sejam: i) Ensino e Aprendizagem de Matemática; ii) Matemática e o Ensino Fundamental; iii) Formação de professores de Matemática; iv) Etnomatemática e Modelagem Matemática; e v) Etnomodelagem e Etnomodelos Sustentáveis.

2.1 Ensino e Aprendizagem de Matemática

O Ensino de Matemática nas décadas de 1960 e 1970 foi influenciado em vários países pelo Movimento Matemática Moderna, que nasceu a partir de uma política de modernização econômica, em que a Matemática, juntamente com a área de Ciências Naturais, constitui parte essencial para o pensamento científico e tecnológico desse período. Desse modo, a Matemática ensinada naquele espaço-tempo era totalmente abstrata e lógica. Assim, os formuladores dos currículos insistiam que era necessário ter uma reforma pedagógica, com a inserção de novos conhecimentos e metodologias de ensino mais inovadores. Essa preocupação também desenvolveu as pesquisas e os trabalhos referentes à Didática da Matemática e sua importância para o processo de ensino e aprendizagem (BRASIL, 1997).

Sob esse pressuposto, diversos educadores começaram a refletir sobre a importância da Didática da Matemática no processo de ensino, pois ela se ocupa da investigação crítica e reflexiva dos fenômenos de ensinar e aprender. Conforme defendem, em sentido amplo, Marin e Pimenta (2015), toma-se como modelo os elementos teóricos e sociais para refletir sobre a problematização das experiências ao longo do processo formativo.

Nesse viés, a Didática se apropria da “[...] teoria e prática do ensino, conjugando fins e meios, propósitos e ações, objetivos, conteúdo e forma” (FARIAS et al, 2011, p. 21-22). Dessa forma, a Didática e as práticas de ensino são elementos essenciais que podem e devem

colaborar com o processo de ensino e aprendizagem de Matemática num movimento contínuo de renovação das metodologias pedagógicas.

Assim, a Matemática Moderna foi se desenvolvendo no Brasil e sendo disseminada principalmente por meio dos livros didáticos e de inquietações e anseios dos docentes por uma aprendizagem Matemática mais condizente com a realidade do educando (BRASIL, 1997).

O processo de ensino e aprendizagem de Matemática passou, ao longo das décadas, por várias transformações. Contudo, mesmo com todo avanço tecnológico, poucos são os incentivos para os educadores transformarem suas práticas pedagógicas em algo potencialmente condizente com a realidade e com o aprendizado do aluno dentro de sala de aula (PONTES, 2019).

Contextualizar e trabalhar a Matemática dentro de sala de aula não é uma tarefa fácil, tendo em vista que muitas vezes não são construídas as ligações entre os conceitos abstratos matemáticos com as situações vivenciadas pelo educando. Barbosa (2004, p. 2) fala de um pressuposto segundo o qual provavelmente “[...] a matemática pertença a um mundo exterior e quando a conectamos com situações do dia a dia ou de outras ciências estabelecemos a tal contextualização”. Corroborando com essa ideia, Fiorentini (2008, p. 57) complementa que essa relação “[...] decorre de uma história de fracasso escolar e da construção de uma imagem de que a matemática é difícil e que nem todos são capazes de aprendê-la”.

Nesse sentido, os discentes constroem ideias de que a matemática é “difícil” ou “impossível” de se aprender, por sentirem dificuldades em compreender os conceitos matemáticos e interligá-los com sua realidade cotidiana. É essencial que o “ensino esteja diretamente ligado também aos interesses e às necessidades dos alunos, à reflexão e a busca por estratégias que articulem o conteúdo com ferramentas e temáticas diversas, inclusive as do cotidiano” (PEREIRA; CEDRO, 2015, p. 11).

Desse modo, a Matemática é essencial na construção do processo formativo dos educandos e na aprendizagem condizente com as suas necessidades. É preciso salientar que a “atividade matemática escolar não é ‘olhar para coisas prontas e definitivas’, mas a construção e a apropriação de um conhecimento pelo aluno, que se servirá dele para compreender e transformar sua realidade” (BRASIL, 1997, p. 19). Assim, a Matemática engloba vários conhecimentos e habilidades que os alunos devem possuir, como a capacidade de abstrair, projetar, investigar, generalizar, desenvolvendo a curiosidade, ampliando suas habilidades matemáticas, relacionando-as com o seu contexto sociocultural e interagindo com as outras áreas do conhecimento na construção do saber matemático (GOULART, 2015).

Por essa razão, os conceitos matemáticos são fundamentais no processo formativo do educando em sua totalidade, numa dinâmica contínua de trocas de aprendizagens e reflexões sobre conhecimentos matemáticos e suas aplicações.

A Matemática não se restringe apenas à quantificação de fenômenos determinísticos – contagem, medição de objetos, grandezas – e das técnicas de cálculo com os números e com as grandezas, pois também estuda a incerteza proveniente de fenômenos de caráter aleatório. A Matemática cria sistemas abstratos, que organizam e inter-relacionam fenômenos do espaço, do movimento, das formas e dos números, associados ou não a fenômenos do mundo físico. Estes sistemas contêm ideias e objetos que são fundamentais para a compreensão de fenômenos, a construção de representações significativas e argumentações consistentes nos mais variados contextos (BRASIL, 2018, p. 265).

Além disso, a Matemática é importante no processo de ensino e aprendizagem, pois a maioria dos fenômenos, fatos e acontecimentos que ocorrem no cotidiano necessitam dos conhecimentos matemáticos, que está presente no nosso meio de diferentes formas e maneiras. D’Ambrósio (2015, p. 22) afirma que “o cotidiano está impregnado dos saberes e fazeres próprios da cultura. A todo instante, os indivíduos estão comparando, generalizando, inferindo e, de algum modo, avaliando e usando os instrumentos materiais e intelectuais que são próprios a sua cultura”. Assim, o processo de ensino e aprendizagem deve estar intimamente relacionado com as dificuldades e com o contexto sociocultural ao qual os alunos estão inseridos. Os educadores devem ser professores reflexivos, atentos às necessidades que os alunos possuem; a partir de sua realidade, deve-se procurar formas e táticas para tornar o ensino e a aprendizagem de Matemática mais diversificados, atraentes e condizentes com a realidade dos alunos, colaborando para o aperfeiçoamento da formação dos sujeitos como cidadãos.

Para isso, é primordial que se tenha uma quebra de paradigma no processo de ensino e aprendizagem de Matemática, levando em consideração as realidades educacionais e sociais existentes; é necessário que os docentes ampliem suas práticas transformadoras e as relacione com o cotidiano do aluno. Essa ruptura é uma forma de valorizar os conhecimentos prévios dos alunos acerca dos fenômenos científicos e matemáticos, fazendo-se ponto de partida para o desencadeamento do processo de ensino e aprendizagem (THEÓPHILO; MATA, 2001).

Outrossim, é necessário que se tenha uma mudança nos processos educativos, a qual oportunize uma transformação da ação pedagógica em diferentes contextos sociais, amplie a produção e a disseminação dos conhecimentos e das práticas pedagógicas (LIBÂNEO, 2001). Desse modo, a “relação professor x aluno no processo de ensinar e aprender matemática deve

contemplar ações que visem minimizar as distâncias entre a teoria e a prática, entre o que se espera e o que realmente se observa” (PONTES, 2019, p. 197).

Nesse sentido, deve-se trabalhar a teoria aliada à prática num processo contínuo; enquanto a teoria está relacionada ao conhecimento apresentado de forma sistemática em graus e especificidades, a prática é a estruturação da teoria de uma forma concreta, reflexiva e transformadora. A docência interligando teoria e prática permite que ambas sejam desenvolvidas como uma estratégia para melhorar o processo de ensino e aprendizagem da Matemática e das outras áreas do conhecimento (PACHECO; BARBOSA; FERNANDES, 2017).

O ensino e a aprendizagem da Matemática carecem de novas práticas pedagógicas que melhorem os processos de ensino, numa dinâmica transformadora pela busca do saber matemático mediante as realidades e as necessidades dos discentes, em seu contexto sociocultural. Assim, os professores precisam acompanhar as novas tecnologias e propostas educacionais existentes na educação, tentando adaptar a prática pedagógica, na medida em que são viabilizados e inseridos novas formas e meios inovadores de se trabalhar os conhecimentos e princípios matemáticos. Oliveira (2020, p. 26), por seu lado, ressalta que, “mesmo diante de diversos desafios, é necessário que o professor busque maneiras de tornar o Ensino de Matemática mais atraente, através de ferramentas variadas, como os jogos didáticos”.

Os jogos, por exemplo, são uma estratégia de ensino muito utilizada e visada no meio educacional, principalmente no Ensino de Matemática, posto que é possível desenvolver e aprimorar as habilidades dos discentes com conceitos matemáticos. Silva (2020, p. 32) destaca que os jogos podem

[...] oportunizar a obtenção de novas habilidades, assegurar o desenvolvimento produtivo do aluno. Como a utilização de jogos, em especial os jogos matemáticos, como estratégia de ensino, o professor está assumindo uma nova postura, onde busca proporcionar uma aprendizagem diferenciada, o desenvolvimento de novas habilidades e a apropriação do conteúdo proposto pelo mesmo.

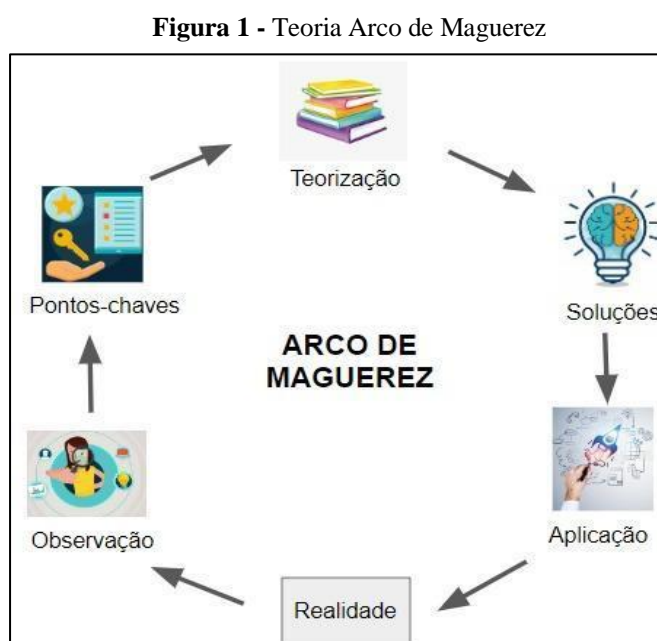
Nessa perspectiva, os jogos educativos são utilizados como uma estratégia de ensino diversificada que relaciona os conceitos abstratos com a realidade do educando, além de desenvolver as habilidades e os conhecimentos do aluno num processo contínuo de trocas de saberes e experiências. Aliadas aos jogos, podem ser desenvolvidas novas propostas interdisciplinares para diversificar as aulas.

Outro recurso relevante é a utilização das histórias em quadrinhos no ensino de Matemática, pois os professores têm a possibilidade de usar este instrumental como forma de adquirir conhecimentos, tanto teóricos quanto práticos, em busca de uma Educação Matemática mais voltada para a humanização, proporcionando aos sujeitos uma intervenção crítica na sociedade a qual pertencem (PEREIRA; CEDRO, 2015).

As histórias em quadrinhos são interessantes no processo de aprendizagem, uma vez que facilitam a compreensão dos conhecimentos matemáticos, desenvolvendo a criatividade dos alunos e o processo de aquisição de novas aprendizagens e habilidades (PEREIRA; ALCÂNTARA, 2021).

Nesse viés, as histórias em quadrinhos têm sido utilizadas para propagar os conhecimentos científicos em ambientes escolares e não escolares, possibilitando uma educação formal e informal. Elas podem ser utilizadas em sala de aula como recurso didático-pedagógico, um instrumento viável e prático que pode favorecer uma melhor compreensão do conteúdo, proporcionando um melhor processo de ensino e aprendizagem (PEREIRA; ALCÂNTARA, 2021).

Outra perspectiva que pode ser utilizada no ensino de matemática é a aprendizagem por meio da resolução de situações-problema; ela busca compreender as situações e as soluções para o problema em questão. Como exemplificação, tem-se a Teoria de Arco Magueréz, composta por cinco passos que permitem ao aluno buscar a situação, questionar, criar hipóteses, argumentos e compreender a realidade em questão (HENGEMUHLE, 2014), como exposto no esquema a seguir.



Fonte: Hengemuhle (2014).

O Arco de Maguerez utiliza situações-problema para trabalhar os conhecimentos baseadas na realidade do educando. Primeiramente, o aluno desenvolve uma aproximação com o tema a partir da observação da realidade e da identificação do problema; depois, reflete-se acerca do problema identificado, criando hipóteses para o desenvolvimento da investigação; além disso, teoriza-se em busca de informações e analisa-as buscando responder o problema; e ainda, elaboram-se hipóteses de solução; e, por último, reconstrói-se o problema com uma solução viável diante da realidade existente. Esse é um processo no qual o aluno precisa assimilar todas as informações e conhecimentos necessários para resolver o problema. No ensino de Matemática não é diferente, pois o discente reconhece o problema, depois busca meios e formas para resolvê-lo através de hipóteses, teorias e novos questionamentos e, por fim, compreende o problema e obtém a solução desejada.

Por essa razão, o ensino de Matemática necessita de métodos e metodologias que permitam ao aluno buscar novos meios e olhares pela busca do saber, pois cada indivíduo tem uma percepção única, e o professor deve mostrar para o aluno que não tem apenas um meio para resolver um problema, mas vários, utilizando de diferentes estratégias e metodologias pedagógicas.

2.2 Matemática e o Ensino Fundamental

As primeiras percepções e conhecimentos matemáticos aparecem na infância, por meio dos princípios de contagem, ao contarmos as moedas para comprar “din-din”¹ ou “balas”, os passos necessários para ir de um lado ou outro da casa etc. (SILVA, 2018).

As coisas que as crianças observam (a mãe fazendo compras, a numeração das casas, os horários das atividades da família), os cálculos que elas próprias fazem (soma de pontos em um jogo, controle de quantidade de figurinhas que possuem) e as referências que conseguem estabelecer (estar distante de estar próximo de) serão transformadas em objetos de reflexão e se integraram às suas primeiras atividades matemáticas escolares (BRASIL, 2000, p. 63).

Nesse sentido, os conceitos matemáticos são introduzidos na realidade dos discentes desde a infância e perpassam diferentes níveis da vida escolar e pessoal do aluno. Tais conceitos são imprescindíveis para o desenvolvimento das competências e habilidades dos discentes e, conseqüentemente, para a aquisição dos saberes matemáticos.

¹ Espécie de picolé embalado dentro de pequenos sacos plásticos. Também conhecido como sacolé ou geladinho.

Assim, o trabalho com a Matemática no Ensino Fundamental é importante, pois é um ciclo de preparação para o Ensino Médio e, posteriormente, para o Ensino Superior. A disciplina de Matemática no Ensino Fundamental é um amplo campo de relações e coerências que despertam a curiosidade e instigam a capacidade de abstrair, generalizar e refletir os saberes matemáticos e o desenvolvimento de novas habilidades e competências (BRASIL, 1997).

O Ensino Fundamental deve ter compromisso com o desenvolvimento do letramento matemático, definido como as 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 em uma variedade de contextos, utilizando conceitos, procedimentos, fatos e ferramentas matemáticas. É também o letramento matemático que assegura aos alunos reconhecer que os conhecimentos matemáticos são fundamentais para a compreensão e a atuação no mundo e perceber o caráter de jogo intelectual da matemática, como aspecto que favorece o desenvolvimento do raciocínio lógico e crítico, estimula a investigação e pode ser prazeroso (fruição) (BRASIL, 2018, p. 266).

É no Ensino Fundamental que o educando tem suas primeiras percepções com os conhecimentos matemáticos. Nesse processo se inicia o letramento matemático que permite ao aluno reconhecer que os conhecimentos matemáticos são essenciais para sua formação e para a compreensão do mundo, dos fenômenos e fatos que ocorrem nele, favorecendo a ampliação das habilidades e o desenvolvimento de novos saberes que constituem sua base formativa.

Desse modo, o Ensino Fundamental é obrigatório e gratuito, sendo assegurada, inclusive, a sua oferta para todos os cidadãos. O currículo nesse ciclo deve ter uma Base Comum Curricular, e uma parte diversificada, estabelecendo características regionais e locais da cultura, economia e aspectos sociais da realidade do educando (BRASIL, 2005).

É preciso refletir ainda que em 2018 foi instituída a Base Nacional Comum Curricular, propagando que “[...] além dos currículos, influenciará a formação inicial e continuada dos educadores, a produção de materiais didáticos, as matrizes de avaliações e os exames nacionais que serão revistos à luz do texto homologado da Base” (BRASIL, 2018, p. 5). Contudo, não houve um diálogo amplo com a comunidade escolar; a base, por si só, não vai reduzir as desigualdades presentes na educação brasileira.

É importante destacar ainda que, no início dos anos de 1970, foram se ampliando as oportunidades de escolarização para a população, e o Ensino Fundamental foi se consolidando e se universalizando no Brasil. Na década de 1990, foi incorporada uma parcela expressiva de alunos anteriormente excluídos do sistema ou que ainda não tinham ingressado. Nesse mesmo

período foram observadas melhorias nos índices de conclusão do Ensino Fundamental e na qualidade do ensino (OLIVEIRA, 2007).

Assim, o Ensino Fundamental teve uma crescente expansão durante as últimas décadas, possibilitando às crianças e adolescentes acesso à educação escolarizada. Nessa perspectiva, Oliveira (2007, p. 666) atribui “[...] importância significativa à universalização do acesso ao ensino fundamental, posto que esta faz com que ‘as contradições mudem de lugar’, passando a concentrar-se na expansão das etapas posteriores a este e na qualidade da educação básica”. A universalização do Ensino fundamental fez com que a população tivesse mais oportunidades de crescimento formativo e, conseqüentemente, na melhoria dos sistemas de ensino e na qualidade da educação básica.

O Ensino Fundamental começou a ser reorganizado a partir da Lei 9.394/96, que estabelece as Diretrizes e Bases da Educação Nacional (LDB), evidenciando a ampliação da oferta e o processo de democratização do acesso a esta etapa da educação básica (BRASIL, 1996).

Desse modo, outros fatos também marcaram a intensificação do Ensino Fundamental no Brasil, como a deliberação em 1998 do Conselho Nacional de Educação (CNE) sobre Parâmetros Curriculares para o Ensino Fundamental (PCN), orientando o ensino e o currículo nessa etapa da escolarização. Na década de 1990, outro marco foi a implantação da Lei 9.424/96, que institui o Fundo de Manutenção e Desenvolvimento da Educação Básica e da Valorização dos Profissionais da Educação (FUNDEF), e estabeleceu de forma mais efetiva os recursos financeiros para a manutenção e desenvolvimento do ensino. Isso determinou que 60% dos recursos vinculados ao fundo fossem utilizados para a valorização do magistério e parte dos recursos também pudessem ser utilizados para a formação dos professores (FRANCO; ALVES; BONAMINO, 2007).

O Ensino Fundamental teve alguns avanços depois das leis 9.394/96 e 9.424/96, como educação obrigatória e gratuita, nove anos de duração, tempo escolar de 200 dias letivos e 800 horas de trabalho escolar, organização dos recursos financeiros para o desenvolvimento do ensino através do FUNDEB, entre outros; tais regulamentações já eram previstas, mas não implementadas (FLACH, 2015).

Em 2006 foi estabelecido, pela Lei 11.274, que o Ensino fundamental obrigatório, com duração de nove anos, inicia-se aos 6 anos de idade e tem como objetivo a formação básica do cidadão em sua totalidade (BRASIL, 2006). O educando passou a ter uma formação básica que contempla as habilidades e competências matemáticas essenciais para o processo de ensino e

aprendizagem. No Quadro 1, abaixo, tem-se um panorama histórico do desenvolvimento das principais políticas públicas de consolidação do Ensino Fundamental no Brasil.

Quadro 1 - Principais políticas públicas de consolidação do Ensino Fundamental no Brasil

Ano	Leis, projetos ou regulamentações	Síntese
1996	Lei nº 9.394/96	Estabelece as Diretrizes e Bases da Educação Nacional, evidenciando a ampliação da oferta e o processo de democratização do acesso Ensino Fundamental.
1996	Lei no 9.424/96	Estabelece de forma mais efetiva os recursos financeiros para a manutenção e desenvolvimento do ensino básico, especialmente para Ensino Fundamental (FUNDEF).
1998	Parâmetros Curriculares Nacionais	Parâmetros Curriculares para o Ensino Fundamental.
2005	Lei no 11.114/05	Garantia do ingresso obrigatório no ensino fundamental para crianças de seis anos de idade.
2006	Lei nº 11.274/06	Ensino fundamental obrigatório, com duração de nove anos.
2007	Lei nº 11.494/07	Regulamenta o Fundo de Manutenção e Desenvolvimento da Educação Básica e de Valorização dos Profissionais da Educação (FUNDEF).
2017	Resolução CNE/CP nº 2	Institui e orienta a implantação da Base Nacional Comum Curricular a ser respeitada obrigatoriamente ao longo das etapas e respectivas modalidades no âmbito da Educação Básica.
2021	Lei nº 14.276/21	Altera a Lei nº 14.113, de 25 de dezembro de 2020, que regulamenta o Fundo de Manutenção e Desenvolvimento da Educação Básica e de Valorização dos Profissionais da Educação (FUNDEB).

Fonte: Brasil (1996, 1998, 2005, 2006, 2007, 2017, 2021).

Diante disso, o Ensino Fundamental se expandiu e se consolidou no Brasil nas últimas décadas, permitindo o acesso gratuito e a expansão das vagas para que todos os cidadãos tenham direito a esta etapa da escolarização. No entanto, ainda é preciso ampliar as políticas públicas da educação básica, possibilitando melhorias no processo de ensino e aprendizagem no Ensino Fundamental. Martins (2014, p. 94) destaca que

A educação básica está dividida em três etapas: educação infantil, ensino fundamental e ensino médio. Atualmente, o ensino fundamental está dividido em dois ciclos: anos iniciais e anos finais. Os anos iniciais compreendem do primeiro ao quinto ano. Esse primeiro ciclo, geralmente, é desenvolvido por um professor polivalente. Os anos finais compreendem do sexto ao nono ano. Nesse período, os professores dividem-se por disciplina.

Percebe-se que o Ensino Fundamental é essencial para a formação dos sujeitos, por ser uma etapa de escolarização em que se constitui uma terminalidade – por encerrar um ciclo de nove anos de aprendizagens e conhecimentos –, e uma continuidade – por oferecer ao estudante a oportunidade de cursar o ensino médio e construir novas habilidades e saberes que serão essenciais para sua formação.

Por esses motivos, essa etapa da educação básica deve ter práticas pedagógicas bem fundamentadas, que oportunizem os princípios éticos aos cidadãos, proporcionando autonomia, responsabilidade, exercício da criticidade, da criatividade e da diversidade. Assim, as escolas devem desenvolver processos identitários de seus sujeitos, garantindo a igualdade de oportunidades, favorecendo a interação, valorizando a realidade local e estimulando o protagonismo juvenil, para desenvolver um melhor processo de ensino e aprendizagem (MARTINS, 2014).

Nesse sentido, é fundamental que os educadores-pesquisadores sejam mais interdisciplinares e transdisciplinares, para atualização e reestruturação de projetos políticos e pedagógicos no Ensino Fundamental, atentando-se à formação integral do indivíduo em meio a sua diversidade sociocultural, política e histórica (ARELARO, 2005).

Desse modo, no ensino Fundamental, são desenvolvidos os primeiros conhecimentos matemáticos de uma forma mais concreta a partir da realidade do educando. Nessa etapa de escolarização, são desenvolvidas habilidades relacionadas às formas de organização da aprendizagem matemática, com base em situações-problema do cotidiano (BRASIL, 1997).

Nessa etapa, os alunos, muitas vezes, não conseguem relacionar os conhecimentos matemáticos com sua realidade cotidiana, tampouco compreendem algumas noções básicas dos conceitos matemáticos. Uma dificuldade que perdura no ensino fundamental e é percebida também no ensino médio. Por isso, cada vez mais se tem investido, nessa etapa, metodologias e estratégias pedagógicas que melhorem o processo de ensino e aprendizagem.

No Ensino Fundamental, os conhecimentos matemáticos são trabalhados com base na resolução de problemas, de investigação e do aprofundamento de projetos, e da utilização da modelagem como estratégias pedagógicas viáveis para o fortalecimento do ensino, além do desenvolvimento de novas competências para o letramento matemático (raciocínio,

representação, comunicação e argumentação), como uma forma de instigar no educando a construção do seu próprio conhecimento a partir de suas necessidades e realidades (BRASIL, 1997).

2.3 Formação de professores de Matemática

A formação do professor se inicia antes de sua entrada em um curso de licenciatura e estende-se para além dos limites de ensinar. É um processo contínuo e que se desenvolve com o passar do tempo por meio das experiências e vivências pessoais e formativas. Lima (2001, p. 23) destaca a “formação contínua do professor como cantando a beleza (e a dor) de ser um eterno aprendiz, um canto nem sempre sereno, muitas vezes um canto de um guerreiro em sua luta, em suas vitórias e fragilidades”.

O professor é um eterno aprendiz de saberes, vivências, percepções, aprendizagens adquiridas e construídas em seu processo formativo. Pimenta (2012, p. 20) aponta “que cada professor, enquanto ator e autor, confere à atividade docente no seu cotidiano a partir de seus valores, de seu modo de situar-se no mundo, de sua história de vida, de suas representações, de seus saberes”. Assim, é por meio das trocas de experiências e vivências que é construída a formação do professor como autor do seu próprio conhecimento e da sua prática pedagógica.

Ressalte-se que o processo histórico da formação de professores foi influenciado pelos avanços da ciência e do pensamento científico. Em um processo de interligação entre educação, processo de ensino e aprendizagem, e formação de professores, as práticas e as metodologias usadas pelos docentes estão intimamente ligadas às situações socioculturais, econômicas e políticas presentes na realidade. Nesse sentido, a história da formação de professores vem se desenvolvendo ao longo do tempo e evidenciando ainda mais o papel do professor e as exigências necessárias para o exercício da docência (HENGEMUHLE, 2014).

A formação de professores ganha relevo internacional a partir da década de 1990, época em que começou a ser mais discutida no Brasil, a partir da Lei de Diretrizes e Bases da Educação Nacional (9.394/96). Em seu artigo 87, parágrafo 4, a referida lei estabeleceu que “até o fim da ‘Década da Educação’ somente serão admitidos professores habilitados em nível superior ou formados por treinamento em serviço” (BRASIL, 1996). Desse modo, “por força dessa determinação surgiram, em todas as regiões do Brasil, programas de formação docente a distância” (SCHEIBE, 2006, p. 199). Assim, a formação inicial de professores foi sendo desenvolvida e tendo mais visibilidade no âmbito educacional. Em 2001 o Plano Nacional de Educação (PNE) designou que todos os professores do Ensino Básico deveriam, até 2007, concluir sua formação em nível superior (BRASIL, 2001).

O PNE, aprovado em 2001, expressa sua atenção para a formação, ao destacar que esta é “parte essencial da estratégia de melhoria permanente da qualidade da educação, e visará à abertura de novos horizontes na atuação profissional” (BRASIL, 2001, p. 151). Desse modo, “essa formação terá como finalidade a reflexão sobre a prática educacional e a busca de seu aperfeiçoamento técnico, ético e político” (*op. cit.*, p. 152).

O PNE vem traçando metas e ações para a oferta de uma educação pública, gratuita e de qualidade, priorizando a formação de professores da educação básica, principalmente as áreas de ciências e matemática, para atender a falta de professores habilitados (BRASIL, 2014).

A formação de professores vem se desenvolvendo nos últimos anos, no Brasil. Segundo Hengemuhle (2014), esse processo histórico de consolidação se estabeleceu como uma proposta de resolver problemas de cunho social, político e econômico existentes na sociedade. Inicialmente, não se priorizou a formação em si, pois os professores aprendiam apenas a realizar e a implementar políticas e projetos.

Desse modo, as políticas de formação de professores, em face das mudanças ocorridas no âmbito educacional e com base nas políticas educacionais desde a LDB 9.394/96, foram essenciais para a institucionalização e a regulamentação da formação de professores, ainda que tais políticas estejam distantes da realidade dos docentes dentro de sala de aula, inviabilizando a construção de uma identidade concreta do professor como profissional intelectual e pesquisador de sua própria prática, mediante as demandas sociais, históricas e culturais existentes na sociedade (FIORENTINI, 2008).

A formação não é algo pronto e acabado, mas é um processo que está em constante transformação e crescimento; é aprimorada por meio dos saberes e das experiências adquiridas pelo docente dentro do processo formativo. A formação inicial proporciona o primeiro contato dos graduandos com a docência de uma maneira mais concreta. Segundo Oliveira (2018, p. 26), é “na formação inicial que o educando aprende a visualizar a profissão como um exercício contínuo que requer disciplina, planejamento, metas e um envolvimento com a universidade e o curso”. Nesse momento, o educando vai se preparando para ser um futuro docente comprometido, reflexivo e inovador com a prática docente e com o ensino de Matemática.

[...] queremos formar professores capazes de produzir e avançar os conhecimentos curriculares e de transformar a prática/cultura escolar, então é preciso que adquiram uma formação inicial que lhes proporcione uma sólida base teórico-científica relativa ao seu campo de atuação e que a mesma seja desenvolvida apoiada na reflexão e na investigação sobre a prática. Isso requer tempo relativamente longo de estudo e desenvolvimento de uma prática de socialização profissional e iniciação à docência acompanhada de

muita reflexão e investigação, tendo a orientação ou supervisão de formadores-pesquisadores qualificados (FIORENTINI, 2008, p. 49).

Além disso, a formação inicial permite que os futuros professores adquiram uma base teórico-científica de reflexão e investigação da prática pedagógica, como um pilar do desenvolvimento educacional. Segundo Oliveira (2018, p.26), “na formação inicial [...] o educando aprende a visualizar a profissão como um exercício contínuo que requer disciplina, planejamento, metas e um envolvimento com a universidade e o curso”. É a partir deste momento que o aluno começa a se compreender como futuro professor e a desenvolver seu trabalho de instruir, ensinar e formar cidadãos críticos e reflexivos.

No entanto, somente a formação inicial não é suficiente para a formação do professor, pois a todo momento as práticas e os conhecimentos vão se transformando, na medida em que as inovações no ensino ocorrem. De acordo com Sandes e Moreira (2018), o professor, em sua formação inicial, não é bem preparado para realizar trabalhos diversificados em sala aula, pois ela é precária; é necessária uma formação mais efetiva, em que se utilize de metodologias, práticas e ensinamentos inovadores para serem desenvolvidos dentro de sala de aula. Por essa razão, é importante que os docentes busquem uma formação continuada que possibilite a inserção de novos saberes e competências que ajudarão no exercício na docência.

A formação continuada do professor é imprescindível, pois para articular teoria e prática, analisando a realidade vivida, há necessidade de muita reflexão e estudo sobre o cotidiano de sala de aula. O professor precisa ser provocado a isso, pois é por meio de um continuum na sua formação que se chegará a essas conclusões. À medida que cada educador voltar-se para um processo de construção, desconstrução e reconstrução de sua prática, tem-se mais qualidade nas escolas brasileiras (TOZETTO; GOMES, 2009, p. 187).

A formação continuada do professor é um processo de construção, desconstrução e reconstrução de sua prática, numa dinâmica constante de aquisição de novos conhecimentos, saberes, habilidades e competências que permitem ao docente aprimorar suas metodologias pedagógicas. De acordo com Imbernón (2011, p. 21-22), “uma das fontes de maior satisfação e revitalização profissional do professor é a geração de processos de aprimoramento profissional coletivo, adotando inovações e dinâmicas de mudanças nas instituições educativas”. É preciso que se tenham mais investimentos na formação continuada do professor, e valorização da prática e do trabalho docente. Corroborando com isto, Martins (2014, p. 173) destaca que:

Se não houver um investimento estruturado na formação inicial e contínua dos docentes, valorização social e financeira, adequada infraestrutura escolar, investimentos em equipamentos, apoio da família, acompanhamento por parte das secretarias de educação municipal ou estadual, provavelmente, a qualidade da educação permanecerá apenas nos discursos ou em ações isoladas. Não é possível dissociar a formação docente das políticas públicas voltadas para a educação.

Assim, é essencial que se tenham políticas públicas que invistam na formação de professores em sua totalidade, fazendo com que melhorem e aprimorem as práticas pedagógicas, em especial, da Matemática, nosso objeto de estudo. Enquanto essas políticas não se tornam efetivas, o professor precisa inovar e se tornar um pesquisador de sua prática para que possa compreender suas necessidades e dificuldades, mediante o processo educativo e a realidade educacional existente em seu contexto profissional.

Almeida (2006, p. 36) afirma que o “professor se torna um pesquisador de sua própria prática para que descubra como enfrentar as situações que compõem suas atividades diárias, é preciso que haja propostas de formação que construam junto com ele maneiras de isto ser feito”. D’Ambrósio e D’Ambrósio (2006, p.83), por sua vez, destacam que

[...] a pesquisa pode gerar nova compreensão sobre a matemática de seus alunos, sobre a realidade de sua sala de aula, sobre a sua prática pedagógica, sobre a qualidade de seu currículo, sobre a matemática em si, ou sobre a aprendizagem matemática.

O professor pesquisador é aquele que analisa, reflete, questiona e busca meios e formas de melhorar as práticas pedagógicas desenvolvidas dentro de sala de aula, tentando aprimorar o processo de ensino e aprendizagem de Matemática, bem como sua formação profissional e pessoal.

Nesse prisma, dentro do ramo da Educação Matemática, observa-se a importância da procura pelo aperfeiçoamento da formação dos professores no ensino da Matemática, principalmente pelo surgimento da Sociedade Brasileira de Educação Matemática (SBEM), que fez crescer o interesse dos pesquisadores em desenvolver pesquisas no campo do ensino e da aprendizagem de Matemática, bem como fez emergir novas possibilidades de discussões, debates, pesquisas diversas sobre a Matemática e sua importância para o processo de ensino e aprendizagem (SANDES; MOREIRA, 2018).

Nesse sentido, o docente precisa cada vez mais desenvolver os conhecimentos e as experiências que constroem ao longo de seu processo formativo. D’Ambrósio e D’Ambrósio (2006, p. 80) ainda ressaltam que “o professor experiente, que acredita que seus alunos

constroem o conhecimento matemático baseado nas experiências, tanto em sala de aula como em sua vida fora da escola, tende a escutar seus alunos de forma hermenêutica”. Assim, o professor precisa ouvir e estar atento às necessidades que os discentes possuem com a Matemática, tentando buscar estratégias para tornar o ensino algo mais atrativo e dinâmico para os discentes, mostrando que essa matéria não é algo impossível de se aprender; para isso, é necessário que os docentes relacionem os conceitos matemáticos com a realidade do aluno para que desenvolvam um bom processo de ensino e aprendizagem.

A formação do professor de Matemática, portanto, é algo fundamental para o desenvolvimento do processo de ensino e aprendizagem de Matemática, tendo em vista que “a Matemática precisa estar ao alcance de todos e a democratização do seu ensino deve ser a meta prioritária do trabalho docente” (BRASIL, 1997, p. 19). Ademais, os professores de Matemática precisam buscar, em suas práticas, maneiras de melhorar o ensino e, conseqüentemente, os saberes matemáticos, na medida em que são visibilizadas as interações com os outros sujeitos do processo educativo. Corroborando com isto, Veiga e Silva (2012, p. 32) apontam que “é necessário um investimento contínuo na formação do professor. A formação é um processo, por isso, inacabado, não avança no isolamento, no individualismo. O compartilhar é imprescindível para que haja crescimento pessoal e coletivo”.

Nessa ótica, as políticas de formação continuada dos professores de Matemática devem estar atentas às necessidades dos docentes e empenhadas em realizar um projeto histórico que se estabeleça a partir de objetivos e finalidades de uma educação transformadora e cidadã (SANDES; MOREIRA, 2018). Por isso, o professor de Matemática deve refletir a sua própria prática pedagógica numa dinâmica constante da construção do saber e de novas práticas que atendam às necessidades da sua realidade mediante os contextos socioculturais.

Desse modo, é primordial que o professor de Matemática se atente às novas mudanças que estão acontecendo no cenário educacional, pois a formação continuada é o caminho para uma preparação mais ampla do educador, sendo fundamental que os educadores se preparem para os avanços da tecnologia e da globalização (SILVA, 2018). Essas novas tecnologias permitem que os professores reflitam sobre suas metodologias e práticas pedagógicas desenvolvidas dentro de sala, tentando romper a ideia de “Educação Bancária”, isto é, o ato de apenas transferir e depositar conhecimento no aluno sem a preocupação de este estar ou não assimilando o conteúdo trabalhado (cf. FREIRE, 2015).

O professor e a educação passaram, nesse contexto, a ser vistos como peças-chaves para a formação do sujeito global que a sociedade da informação e da

comunicação requer. Para isso, o professor precisa aprender a ensinar de um jeito diferente daquele que experienciou como estudante. Ou seja, precisa saber desenvolver e aplicar estratégias de sala de aula cognitivamente profundas, emocionalmente envolvidas e socialmente ricas. Um docente que promove seu próprio aprendizado contínuo e construa organizações de aprendizagem; um agente de mudança qualificado, promovendo aprendizagem cooperativa e metacognitiva; alguém versátil no uso das novas tecnologias (FIORENTINI, 2008, p. 60).

Os professores precisam estar preparados para as mudanças que vêm ocorrendo no cenário educacional e construir seu próprio aprendizado, contínuo e efetivo, levando em conta as inovações e as possibilidades na Educação Matemática, melhorando suas práticas pedagógicas e a aquisição de novos conhecimentos. A utilização das Tecnologias Digitais de Informação e Comunicação (TDIC) tem destaque na educação, pois conforme asseveram Fronzoni e Allevato (2007, p. 83), “em Matemática, historicamente, elementos conceituais têm conquistado supremacia sobre os observáveis. Entretanto, o caráter observável dos objetos produzidos ou processados pelas TIC está, cada vez mais, ganhando destaque”.

No entanto, estudos sobre o uso das TDIC como recurso educacional mostram que os professores possuem muitas dúvidas e dificuldades no uso das tecnologias em sala de aula e, em grande medida, não se apropriam ou exploram recursos mais inovadores e sofisticados das tecnologias para o ensino de Matemática (COSCARELLI, 2016). Ainda é uma realidade o fato de os professores não possuírem o arcabouço técnico e operacional das tecnologias digitais educacionais existentes. Pode-se notar essas carências durante e após a pandemia da COVID-19 (SOUZA; MIRANDA, 2020).

Com o aumento do número de casos, juntamente com o alto risco de transmissão da doença, a Organização das Nações Unidas para a Educação, a Ciência e a Cultura (UNESCO) propôs que o ensino fosse realizado a distância, mesmo reconhecendo a complexidade em oferecer esse tipo de educação, devido a vários fatores sociais, econômicos, falta de preparo e formação para os docentes utilizarem as tecnologias digitais e o acesso à internet para muitos educandos (UNESCO, 2020).

A chegada da COVID-19 e a impossibilidade de aulas presenciais proporcionaram a implementação do Ensino Remoto Emergencial (ERE). Desse modo, os docentes tiveram que se adaptar e se reinventar para conseguir oferecer essa proposta de ensino para atender as necessidades dos alunos nas situações socioeconômicas e socioculturais as quais estavam inseridos (SILVA; LIMA; MARTINS, 2021).

Essa não foi uma tarefa fácil por conta da falta de conhecimento de muitos docentes sobre o uso das TDIC, já que tiveram pouco tempo para implementar um ensino de modo remoto, com todas as dificuldades sociais, estruturais e econômicas existentes.

Com isso, percebe-se que é fundamental investir na formação dos professores desde sua formação inicial até a continuada, buscando aprimorar as metodologias e práticas pedagógicas desenvolvidas para que se chegue a uma perspectiva inovadora e interdisciplinar, utilizando-se de estratégias e meios para tornar o ensino algo mais interessante e atrativo para os discentes. Uma das formas pode ser a inserção da Modelagem Matemática no ensino de Matemática como uma estratégia para desenvolver os conhecimentos matemáticos a partir da construção de modelos matemáticos.

2.4 Etnomatemática e Modelagem Matemática

A Etnomatemática busca explicar que utilizamos conceitos matemáticos em tudo ao nosso redor, como por exemplo, no ato de uma pessoa estudar o consumo diário de água de sua casa, ela precisa saber as noções básicas de contagem e estatística para conseguir compreender o problema e resolvê-lo. Logo, a Matemática não é apenas uma ciência pronta e exata como muitos acham, ela é construída a partir dos conhecimentos e saberes adquiridos ao longo das gerações, através dos contextos socioculturais e econômicos das sociedades (ROSA; OREY, 2018).

Desse modo, umas das formas de tentar reproduzir e modelar os conceitos matemáticos é a Modelagem Matemática, que vem sendo analisada e discutida desde aproximadamente 1200 a.C. quando estudiosos trabalhavam com problemas cujas soluções criaram os primeiros modelos matemáticos (FLEMMING; LUZ; MELLO, 2005). No Brasil, a Modelagem Matemática no ensino começou a ter sua consolidação a partir da década de 1960, com três pesquisadores (Aristides Camargo Barreto, Ubiratan D' Ambrósio e Rodney Carlos Bassanezi) que foram essenciais para o uso da Modelagem e da construção de modelos utilizados em sala de aula. Barreto usava a Modelagem Matemática para modelar suas músicas e por volta de 1970 começou a usar a modelagem como estratégia de ensino para suas aulas na graduação da Pontifícia Universidade Católica Rio de Janeiro (PUC-RJ), principalmente nas aulas Fundamentos da Matemática, Prática de Ensino e Cálculo Diferencial Integral (ROZAL, 2007). A Modelagem Matemática começou a ganhar ainda mais força por volta da década de 1980, através dos trabalhos de D'Ambrósio, Bassanezi, João Frederico Meyer, dentre outros (MALHEIROS, 2012).

Na década de 1980, D'Ambrósio, representante na comunidade internacional de Educação Matemática, desenvolveu cursos e formações na Universidade de Campinas (Unicamp) que contribuíram para a utilização da Modelagem Matemática como estratégia de ensino. Bassanezi foi um dos principais disseminadores da Modelagem Matemática na década de 1980. Usava essa estratégia em suas práticas de sala de aula, na graduação, na pós-graduação lato e stricto sensu e em cursos de formação continuada. Seus trabalhos e pesquisas conquistaram um número expressivo de seguidores em todo o Brasil (ROZAL, 2007).

Durante esse período os educadores buscavam tornar o ensino de Matemática algo mais relevante e atrativo, com ênfase no discente como sendo construtor do seu próprio conhecimento, proporcionando aos educandos desenvolverem os conhecimentos matemáticos, através da sua própria autonomia, por meio da construção de estratégias que possibilitaram as resoluções de situações-problema (BURAK, 2016).

Percebemos, portanto, que a Modelagem Matemática vem sendo discutida e trabalhada no Brasil há cerca de cinco décadas e está ainda em processo de consolidação e aprimoramento no âmbito da Educação Matemática. Desse modo, as pesquisas na área vêm crescendo com o passar do tempo e trazendo consigo uma perspectiva inovadora e interdisciplinar, buscando compreendê-la como para além das práticas de ensino e aprendizagem (BICUDO; KLÜBER, 2011).

Desse modo, a Modelagem Matemática dentro do ramo da Educação Matemática tem buscado processos de ensino que proporcionem a aprendizagem da Matemática, enfatizando que o trabalho docente não deve se limitar apenas ao estudo dos conceitos e princípios matemáticos, distantes das realidades e necessidades dos discentes (PONTES; BURAK, 2016).

Assim, a Modelagem Matemática busca aprimorar o ensino da Matemática por meio da construção de modelos que possibilitem ao discente criar e analisar os conceitos e os princípios matemáticos a partir de sua realidade. Segundo Miguel e Natti (2012, p. 4):

A Modelagem Matemática é uma estratégia de ensino que possibilita aos alunos criar, construir, analisar, estabelecer relações entre conteúdos matemáticos e a sua vivência. Assim, o educando consegue desenvolver sua própria autonomia, apropriando-se de novos conceitos, ajudando na formulação e fornecendo significado às ideias matemáticas, dando sentido e clareza aos conteúdos.

A Modelagem Matemática possibilita a discentes e docentes uma maior capacidade de construir e estabelecer os conhecimentos através das experiências sociais e culturais concebidas ao longo da vida. Barbosa (2001, p. 3-4) destaca que a “modelagem contribui na compreensão dos conceitos matemáticos, desenvolve habilidades de pesquisa e experimentação, leva em

conta o contexto sociocultural e, por fim, viabiliza a interdisciplinaridade e a espiralização do currículo”. Assim, Modelagem Matemática trabalha com enfoque na valorização dos conhecimentos prévios dos estudantes, desenvolvendo a participação ativa dos discentes no processo de ensino e aprendizagem, buscando ainda relacionar a Matemática com as outras áreas do conhecimento, numa perspectiva de reflexão sociocultural, econômica, política e ambiental da sociedade como um todo (NUNES; NASCIMENTO; SOUSA, 2020). Desse modo, o conceito de Modelagem Matemática foi se aprimorando e se estabelecendo ao longo das décadas como expresso no quadro 1.

Quadro 2: Concepções da Modelagem Matemática

Pesquisador/ Referência	Síntese da concepção
Burak (1992)	A Modelagem Matemática tem como objetivo construir um paralelo para tentar explicar, matematicamente, os fenômenos presentes no cotidiano do educando, ajudando-o a fazer previsões e a tomar decisões
Biembengut e Hein (2005)	A Modelagem Matemática é uma arte que permite o aluno formular, resolver e elaborar expressões que servirão posteriormente como suporte para outras aplicações e teorias
Barbosa (2001)	A Modelagem é um ambiente de aprendizagem que permite o educando indagar e/ou investigar, por meio dos conhecimentos matemáticos, situações oriundas de outras áreas do conhecimento.
Bassanezi (2004)	A Modelagem Matemática é um processo que alia teoria e prática, motiva o aluno pela construção do saber mediante a realidade que o cerca.
Almeida (2006)	A Modelagem Matemática é uma estratégia pedagógica que permite que uma situação seja investigada e representa um problema para aqueles envolvidos no desenvolvimento da atividade.

Fonte: Adaptado de Cararo e Vertuan (2020); Burak (1992); Biembengut; Hein (2005); Barbosa (2001); Almeida (2006); Bassanezi (2004).

No âmbito da Educação Matemática, as pesquisas sobre Modelagem Matemática estão relacionadas à interação professor e aluno no processo de ensino e aprendizagem. Desse modo, a Modelagem Matemática visa a elaboração de modelos e estratégias de ensino que possibilitem ao aluno compreender os conceitos matemáticos com sua realidade numa troca de experiências e aprendizagens entre os sujeitos do processo educativo (CIFUENTES; NEGRELLI, 2012).

Além disso, o uso da Modelagem Matemática possibilita relacionar a Matemática com outras áreas do conhecimento, numa perspectiva interdisciplinar e multidisciplinar, mostrando que o saber matemático está presente em todas as coisas de diferentes maneiras e formas. Ainda mais, estas interrelações permitem o surgimento de novas habilidades e competências para que

o aluno possa compreender e desenvolver seus conhecimentos matemáticos e o contexto social ao qual está inserido (GOULART, 2015). Corroborando com isto, Rozal (2007, p. 37) ressalta que:

À medida que alunos e professores trabalham em conjunto nas atividades de Modelagem e exercem seus papéis com responsabilidade no objetivo de alcançarem juntos a aprendizagem em Matemática, surge a valorização de outras áreas do conhecimento. Nesse sentido estas áreas tendem a se fortalecerem em consolidação com a Matemática, o que de certa forma só tende a contribuir para o sucesso do ensino aprendizagem dos educandos.

Assim, a Modelagem Matemática pode e deve ser relacionada com outras áreas do conhecimento, numa perspectiva de contribuir com o processo de ensino e aprendizagem do aluno e conseqüentemente com o ensino de Matemática. Nesse sentido, pode-se relacionar a Modelagem Matemática em consonância com os aspectos ambientais e sustentáveis do planeta. Liell e Bayer (2018, p. 32) destacam que “A Educação Ambiental e a sustentabilidade devem, com certeza, fazer parte das grandes preocupações de todos. Sua presença, de forma transversal em todas as disciplinas do currículo escolar, é fundamental e importante”. Através das interligações entre os conhecimentos e por meio da interdisciplinaridade é possível sim, ensinar a Matemática e contextualizá-la com a realidade, utilizando-se, por exemplo, de princípios e conceitos sustentáveis.

Devemos ter o objetivo de formar um cidadão que tenha consciência crítica e que saiba cuidar do planeta para garantir a sobrevivência de sua geração, sem comprometer a das gerações futuras. Para tal, abordamos a sustentabilidade como tema transversal, utilizando atividades práticas contextualizadas, a fim de proporcionar aos alunos a percepção, a reflexão e o questionamento da realidade que compreende o meio sociocultural e natural; a capacidade de relacionar os conteúdos matemáticos com a realidade em que se inserem; a clareza para escolher uma forma de ação para minimizar os problemas do meio em que vivem.

2.5 Etnomodelagem e Etnomodelos Sustentáveis

A Etnomatemática busca o fortalecimento das raízes culturais dos diferentes grupos sociais existentes por meio do conhecimento matemático; a Modelagem Matemática, por seu lado, propicia a contextualização dos conhecimentos abstratos com a realidade do discente (ROSA; OREY, 2003).

Dessa forma, a partir dessas duas abordagens se desenvolve a ideia de etnomodelagem. De acordo com Rosa e Orey (2012, p. 868), a “etnomodelagem envolve as práticas matemáticas

desenvolvidas e utilizadas em diversas situações-problema enfrentadas no cotidiano dos membros desses grupos”. Assim, a etnomodelagem trabalha com situações-problema existentes na realidade dos alunos, buscando desenvolver um ensino mais efetivo e coerente com suas necessidades e dificuldades na aprendizagem de Matemática, proporcionando aos discentes relacionar e construir seu próprio conhecimento a partir de saberes e culturas do seu cotidiano.

Nesse sentido, a etnomodelagem proporciona aos discentes observarem os fatos e acontecimentos ao seu redor, por meio de aspectos presentes em sua realidade, buscando compreender como os saberes e aprendizagens são construídos e desenvolvidos. Outrossim, Rosa e Orey (2012) defendem que a etnomodelagem é uma ferramenta essencial para melhoria do ensino de matemática e, conseqüentemente, para o processo de ensino e aprendizagem, pois possibilita a docentes e discentes estudar e relacionar os conhecimentos matemáticos com os aspectos e traços socioculturais e econômicos das sociedades, além de promover uma aprendizagem mais efetiva e condizente com a realidade do educando.

Desse modo, a etnomodelagem busca relacionar os conhecimentos matemáticos empíricos com os acadêmicos numa dinâmica constante pela busca do conhecimento; ela pode ser desenvolvida em uma abordagem dialógica para a compreensão mais aprofundada dos conhecimentos matemáticos dos diferentes grupos sociais.

Os termos êmico e ético são utilizados como uma analogia entre os observadores de dentro (insiders, êmicos, locais) e os observadores de fora (outsiders, éticos, globais). A abordagem ética refere-se à interpretação das características do conhecimento matemático de uma determinada cultura a partir das categorias daqueles que a observam, como os pesquisadores, os investigadores e os educadores. Por outro lado, a abordagem êmica procura compreender as características matemáticas dessa cultura com base nos referenciais e categorias desenvolvidas pelos seus membros (ROSA E OREY, 2014, p. 135).

Nesse viés, a abordagem ética pode ser entendida como uma visão externa dos observadores, percebida de fora, sendo comparado e deduzido; já a abordagem êmica pode ser compreendida como uma visão interna, própria do grupo social. Assim, pela interligação da abordagem ética com êmica, é desenvolvida a abordagem dialógica, que busca conectar os conhecimentos matemáticos da realidade do aluno com os saberes matemáticos abstratos (ROSA; OREY, 2003).

Dessa forma, o conhecimento pode ser construído através de aspectos presentes dentro e fora do grupo social, numa dinâmica constante pela busca de novos conhecimentos e

aprendizagem. A Etnomodelagem busca essa interligação entre os aspectos êmico, ético e dialógico para construção de estratégias e meios que sejam mais condizentes com as necessidades e as realidades dos indivíduos. Essa abordagem permite a utilização dos aspectos “êmico, ético e dialógico do conhecimento matemático para a construção, elaboração e desenvolvimento de etnomodelos” (ROSA; OREY, 2014, p. 140).

Os etnomodelos são ferramentas pedagógicas que permitem desenvolver o ensino de uma forma mais atrativa e coerente com a realidade do aluno, pois são construídos a partir de aspectos, formas e meios presentes no cotidiano do indivíduo para melhorar o processo de aquisição do conhecimento.

Assim, os etnomodelos auxiliam o desenvolvimento dos conhecimentos matemáticos dos grupos sociais existentes e, de certa forma, tanto o pesquisador quanto o educador a entender melhor a realidade do grupo cultural que está sendo pesquisado (PIMENTEL, 2019).

Desse modo, a partir dos etnomodelos, é possível trabalhar com a Matemática aliada às noções de sustentabilidade, tendo em vista a viabilidade de estudar questões ambientais e de sustentabilidade através de conhecimentos e princípios matemáticos. Além disso, Paraizo (2018, p. 42) destaca que “trabalhar questões ambientais para sustentabilidade nas aulas de Matemática exige dedicação, criatividade e estudo, também por parte do professor/pesquisador, que não deve desviar do processo de Modelagem e dos temas matemáticos”. De acordo com Boff (2017, p. 107), sustentabilidade pode ser compreendida da seguinte forma:

Toda ação destinada a manter as condições energéticas, informacionais, físico-químicas que sustentam todos os seres, especialmente a Terra viva, a comunidade de vida, a sociedade e a vida humana, visando sua continuidade e ainda atender às necessidades da geração presente e das futuras, de tal forma que o capital natural seja mantido e enriquecido em sua capacidade de regeneração, reprodução e coevolução.

A sustentabilidade visa preservar os recursos naturais existentes no planeta, buscando desenvolver um pensamento sustentável e social nos indivíduos. O objetivo da sustentabilidade é equilibrar a preservação do meio ambiente, explorando os recursos naturais de uma forma sustentável, para deixar esses recursos para as gerações futuras (COSTA; FELIX; BARROS, 2020).

Uma vez que as noções de sustentabilidade estimulam ações de preservação dos recursos naturais existentes no planeta, é necessário desenvolver nos indivíduos um consumo mais sustentável e consciente dos recursos. Guimarães (2015, p. 3) destaca que da “[...] preservação e convivência harmônica do homem com o meio ambiente emerge o conceito de

consumo sustentável, que pressupõe o consumo consciente, também chamado de ‘consumo verde’, ‘consumo ético’ ou ‘consumo responsável’”.

Desse modo, o ensino precisa de mais ações que trabalhem a Matemática aliada às noções de sustentabilidade, numa perspectiva interdisciplinar, possibilitando aos docentes desenvolver estratégias pedagógicas inovadoras e transformadoras na vida do educando.

Trabalhar noções de sustentabilidade nas aulas de Matemática exige do docente uma maior dedicação e planejamento, pois é necessário o cuidado em relacionar os conceitos matemáticos com as noções de sustentabilidade através de aspectos que sejam presentes na realidade do educando. Os professores precisam ainda rever suas estratégias pedagógicas na medida em que são viabilizadas novas experiências e conhecimentos, tentando, dessa forma, melhorar o processo de ensino e aprendizagem de Matemática (SILVA; MARTINS, 2021, p. 65).

Nessa perspectiva, o docente deve planejar e articular meios de se trabalhar a Matemática com as noções de sustentabilidade, envolvendo situações do cotidiano do aluno; ter-se-á, assim, um ensino matemático mais inovador e que contemple aspectos do cotidiano e dos fenômenos que vêm ocorrendo no cenário atual. Silva e Martins (2021, p. 67) enfatizam ainda que

A sustentabilidade aliada ao ensino da Matemática é uma estratégia de ensino eficiente e concreta para o desenvolvimento da noção de Etnomatemática dentro do ensino de Matemática, pois possibilita que o discente aprenda a partir das experiências e vivências da sua própria realidade sociocultural e econômica. Além disso, contribui para a criação de projetos integradores que utilizam a Modelagem Matemática e a Etnomodelagem como ferramentas pedagógicas para interligar e relacionar as noções de sustentabilidade com o ensino de Matemática.

É necessário construir mais ações que envolvam a Modelagem Matemática, a Etnomatemática e a Etnomodelagem como meios inovadores para interligar as noções de sustentabilidade com o ensino de Matemática, numa perspectiva multi e interdisciplinar. Assim, haverá um saber matemático mais condizente com as realidades socioculturais e históricas nas quais os discentes estão inseridos, fortalecendo uma aprendizagem efetiva e concreta dos conhecimentos matemáticos. Veiga e Silva (2012, p. 25) afirmam que “[...] construir projetos na esteira da formação humana significa trilhar caminhos participativos e solidários, com coragem, consciência crítica, indignação e muita luta para a construção de uma escola de melhor qualidade para todos”.

Com essa perspectiva, a construção de etnomodelos matemáticos sustentáveis, além de aprimorar o conhecimento e aprendizagem dos alunos com a Matemática, vai incentivar e ensinar a importância da sustentabilidade; por meio da reutilização de materiais que são jogados diariamente na natureza, serão produzidos modelos pedagógicos sustentáveis de baixo custo, que contribuirão para melhorar o processo de ensino e aprendizagem, conscientizarão os estudantes a preservarem a vida no planeta.

3 METODOLOGIA

A presente dissertação tem como objetivo compreender os limites e as possibilidades do uso de etnomodelos sustentáveis de matemática nos anos finais do ensino fundamental, em Barreira-CE. Para tanto, os aspectos metodológicos envolvem a pesquisa-formação com um grupo de professores de Matemática dos anos finais do ensino fundamental.

3.1 O olhar da abordagem qualitativa nos processos formativos

Nessa dissertação, optamos pela abordagem qualitativa, pois possibilita analisar novas informações, reflexões e apontamentos sobre o uso de etnomodelos sustentáveis no ensino da matemática, além de orientar a construção de objetivos, a formulação de hipóteses e ideias de novas perspectivas para a pesquisa (PRODANOV; FREITAS, 2013).

A abordagem qualitativa serve para a construção de técnicas e concepções que proporcionam o entendimento da realidade e do objeto em estudo. De acordo com Minayo (2001, p. 22), “a pesquisa qualitativa responde a questões muito particulares. Ela se preocupa, nas ciências sociais, com um nível de realidade que não pode ser quantificado”. Corroborando com esta perspectiva, Gerhardt e Silveira (2009, p. 35) apontam que a “pesquisa qualitativa não se preocupa com representatividade numérica, mas, sim com o aprofundamento da compreensão de um grupo social, de uma organização”, permitindo uma visão mais aprofundada do objeto de estudo de uma maneira concreta e efetiva.

Nesse tipo de abordagem, o pesquisador não pode ser apenas um observador passivo, que coleta os dados necessários e os analisa de forma quantitativa. Na abordagem qualitativa, o educador pode analisar, refletir, questionar e indagar a natureza do objeto de estudo em questão, partindo do pressuposto de que o importante é a qualidade e não a quantificação. Minayo (2001, p. 14) argumenta que “não é apenas o investigador que dá sentido ao seu trabalho intelectual, mas os seres humanos, os grupos e as sociedades dão significado e intencionalidade às suas ações e construções”. Nesse sentido, os sujeitos são importantes para o andamento do objeto de estudo em questão e para a consolidação das ações.

A pesquisa qualitativa é uma abordagem que potencializa a voz do sujeito e as suas particularidades, permitindo ao docente “participar ativa e criticamente no verdadeiro processo de inovação e mudança, a partir de e em seu próprio contexto, em um processo dinâmico e flexível” (IMBERNÓN, 2011, p. 21). Assim, a participação ativa dos sujeitos se realiza por meio dos seus contextos socioculturais, em um processo de construção e desconstrução da sua própria identidade como participante da investigação.

Desse modo, a pesquisa foi desenvolvida com um grupo de professores de Matemática dos anos finais do Ensino Fundamental da rede pública municipal de Barreira-CE. O movimento da pesquisa foi construído por meio do processo formativo dos sujeitos numa dinâmica constante de análise e reflexão dos fatos, apontamentos, questionamentos e inquietações sobre o processo de ensino e aprendizagem de Matemática. O enfoque é a formação de professores, de um modo subjetivo e reflexivo, buscando-se compreender a natureza do objeto, suas problematizações, seus limites e possibilidades.

3.2 Processos formativos sob o olhar da pesquisa-formação

Há pouco mais de 30 anos a pesquisa-formação vem ganhando destaque no cenário educativo e na formação de professores. Durante esse período, esse processo se desenvolveu por meio das histórias de vida e das narrativas de formação docente (FREITAS; GHEDIN, 2015).

Vale pontuar que pesquisa-formação ainda está em processo de consolidação, pois ela “não se esgota em uma única definição, mas que desafia constantemente as matrizes científicas modernas, ao estabelecer um modo outro de fazer ciência social, em especial, na Educação” (MOTTA; BRAGANÇA, 2019, p. 1046). Desse modo, a pesquisa-formação

[...] tem sua matriz na pesquisa-ação, já que busca um efetivo envolvimento dos pesquisadores no movimento de transformação individual e coletiva, trazendo uma variedade de atividades no campo da disciplina de base do pesquisador, no campo empírico, bem como do ponto de vista da possibilidade de transformação social (BRAGANÇA, 2009, p. 42).

Nesse sentido, a pesquisa-formação é uma das abordagens da pesquisa-ação com enfoque em uma transformação social, mediante um objeto de estudo. Além disso, esta busca legitimar e formar a produção de conhecimentos construídos por meio das práticas e experiências dos professores, introduzindo novos objetos de investigação, com ampla abertura para vários tipos de aprendizagem (formais, não formais e informais), e possibilitando a disseminação do saber, de estratégias para o desenvolvimento da formação de professores (PASSEGGI, 2016).

Assim, a pesquisa-formação torna-se essencial na formação de professores, uma vez que possibilita o desenvolvimento dos docentes numa dinâmica constante de aquisição de novos conhecimentos e habilidades. Segundo Motta e Bragança (2019, p. 1039), a “pesquisa formação, no contexto do campo da formação das/os professoras/es, fundamentam-se, em

grande medida, em uma pesquisa sobre a experiência, sobre o saber da experiência”. Desse modo, a pesquisa-formação se caracteriza como uma pesquisa coletiva, o que propicia ao professor um crescimento profissional, em que se toma a sua prática de ensino nas construções coletivas (LONGAREZI; SILVA, 2013).

Dessa forma, os professores devem ser agentes sociais que se aprimoram por meio de suas práticas pedagógicas num processo contínuo e coletivo da construção do saber. Imbernón (2011, p. 47) aponta que “professores podem ser verdadeiros agentes sociais, capazes de planejar e gerir o ensino-aprendizagem, além de intervir nos complexos sistemas que constituem a estrutura social e profissional”. A pesquisa-formação, no âmbito educacional, pode ser utilizada como uma estratégia de desenvolvimento profissional e pessoal do professor, através de processos formativos que possibilitem contribuir com a melhoria de suas práticas pedagógicas, em uma dinâmica de trocas de conhecimentos e habilidades entre o pesquisador e os sujeitos da pesquisa.

Ademais, a pesquisa-formação proporciona o pesquisador a analisar e avaliar as metodologias utilizadas no processo, podendo assim intervir em ações que possibilitem uma melhoria no andamento da pesquisa. O olhar de um observador externo à situação pode trazer muitas inquietações e reflexões para a situação, oportunizando novas formas e meios para lidar com a situação. Trivínõs (1987, p. 153) assevera que

[...] observar, naturalmente não é simplesmente olhar. Observar é destacar de um conjunto (objetos, pessoas, animais etc) algo especificamente, prestando por exemplo, atenção em suas características (cor, tamanho, etc). Observar é um fenômeno social.

O ato de observar e analisar é importante para o andamento da pesquisa, já que, no processo do estudo, vão se construindo os fatos e os apontamentos necessários para a sua consolidação. Em consonância com essa ideia, Demo (2009, p. 80) diz que “professor é, necessariamente, pesquisador, ou seja, profissional da reconstrução do conhecimento, tanto no horizonte da pesquisa como princípio científico, quanto, sobretudo, como princípio educativo”. O professor como pesquisador de sua própria prática contribui para o seu próprio desenvolvimento profissional, permitindo que (re)construa seus conhecimentos e aprendizagens.

Desse modo, é essencial que, em pesquisas dessa natureza, se tenha a participação ativa dos sujeitos, o que possibilita uma abordagem mais investigativa e efetiva de

características mais particulares e concretas dos participantes, podendo realizar uma ação mais concreta e condizente com a realidade estudada.

A relação entre pesquisa e ação estabelece uma forma de compromisso que alcança uma dimensão comunicativa, social, política, cultural, ética, às vezes, estética, e que promove o retorno da informação aos interessados e capacitação coletiva” (THIOLENT, 2011, p. 118).

A pesquisa-formação, sendo uma abordagem da pesquisa-ação, busca investigar e promover uma pesquisa e ação de um modo coletivo e concreto, tentando proporcionar melhorias na pesquisa em questão, com enfoque na formação. Tripp (2005, p. 445), por exemplo, compreende que a pesquisa-ação é um processo no qual se aprimora

[...] a prática pela oscilação sistemática entre agir no campo da prática e investigar a respeito dela. Planeja-se, implementa-se, descreve-se e avalia-se uma mudança para a melhora de sua prática, aprendendo mais, no correr do processo.

Severino (2013, p. 120) aponta que a pesquisa ação é aquela que, “além de compreender, visa intervir na situação, com vistas a modificá-la. O conhecimento visado articula-se a uma finalidade intencional de alteração da situação pesquisada”.

Assim, a pesquisa-formação é uma abordagem com múltiplos sentidos, que permite realizar uma ação concreta e eficiente no estudo, buscando compreender as singularidades e as relações construídas ao longo do processo da investigação (MOTTA; BRAGANÇA, 2019).

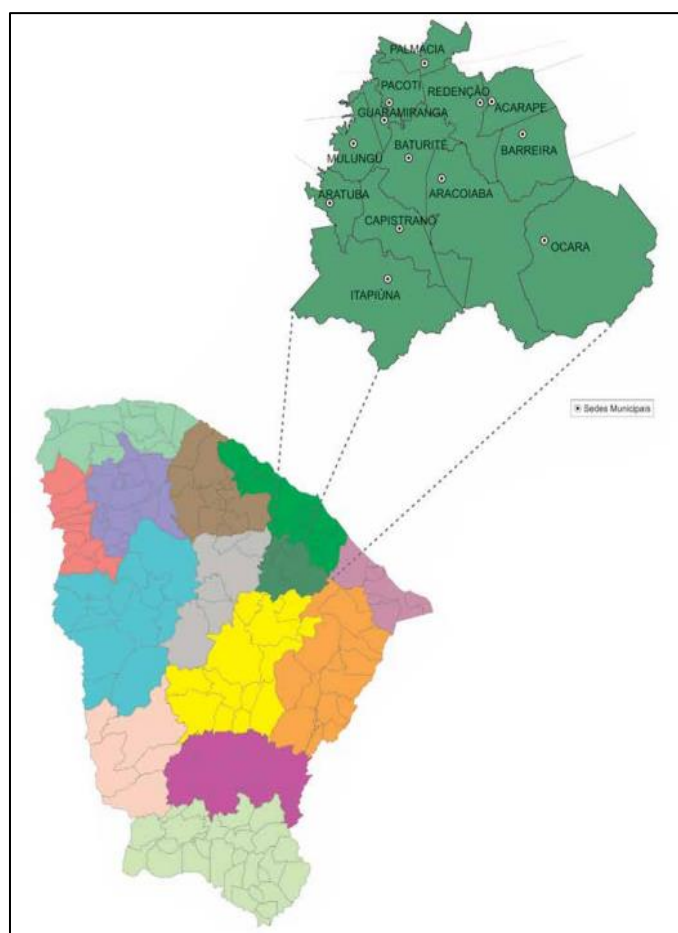
Logo, a pesquisa-formação é a articulação de saberes, que busca a mobilização de conhecimentos, experiências e práxis vitais, que possibilitam o desenvolvimento do estudo e das ações necessárias para o andamento da pesquisa (BRAGANÇA, 2009). Nesse sentido, a pesquisa-formação tem um papel social de promover um estudo que seja benéfico para a sociedade, com seu papel cultural e histórico, a qual os indivíduos pertencem, favorecendo estudos, aplicações de métodos e meios que possibilitem mudanças de uma forma positiva para o processo formativo dos docentes e discentes dentro do contexto educativo.

Dessa forma, em nossa dissertação, a pesquisa-formação foi desenvolvida em um curso composto por 5 encontros presenciais de 4 horas cada um, divididos em dias e horários estabelecidos previamente em diálogo com os participantes e com a Secretaria Municipal de Educação de Barreira.

3.3 O contexto estrutural, histórico e social dos sujeitos da pesquisa

Para melhor compreensão do objeto de estudo, escolhemos elaborar nossa pesquisa com a colaboração de professores de Matemática dos anos finais do Ensino Fundamental, da Educação Básica pública do Município de Barreira-CE. O referido município está localizado na microrregião do Maciço de Baturité, composta por composta por 13 municípios, quais sejam: Acarape, Aracoiaba, Aratuba, Barreira, Baturité, Capistrano, Guaramiranga, Itapiúna, Mulungu, Ocara, Pacoti, Palmácia e Redenção (cf. IPECE, 2017), como se pode visualizar na Figura 2, abaixo.

Figura 2 - Mapa do Maciço de Baturité



Fonte: IPECE (2017).

Essa região apresenta belezas naturais e um clima agradável, bastante turística, principalmente por ser próxima da capital cearense, Fortaleza, e por apresentar um relevo entre 600m e 800m, com vários locais conhecidos, como o Pico Alto, no município de Guaramiranga. A região também é propícia para o ecoturismo e a prática de esportes de

aventura, tais como escalada, montanhismo, voo livre, parapente, entre outros, além da oportunidade de passeios por trilhas ecológicas e banhos em cachoeiras e quedas d'água (CUNHA, 2017).

O município de Barreira, por sua vez, está localizado a 72km da capital cearense, Fortaleza, com uma área de 260.00 km², tendo como limite, ao Norte, as cidades de Pacajus, Chorozinho e Acarape, ao Sul, Aracoiaba, a Oeste, Redenção e Aracoiaba e, a Leste, Chorozinho e Ocara (IPECE, 2017; SANTOS, 2016), como se pode visualizar na Figura 3.

Figura 3 - Cidades limítrofes a Barreira



Fonte: IPECE (2017).

A cidade de Barreira é composta por 44 comunidades, divididas em 6 distritos, a saber: Córrego, Areré, Lagoa Grande, Cajueiro, Uruá e Lagoa do Barro; com uma população de 19.573 habitantes, vivendo nas comunidades que compõem esses distritos.

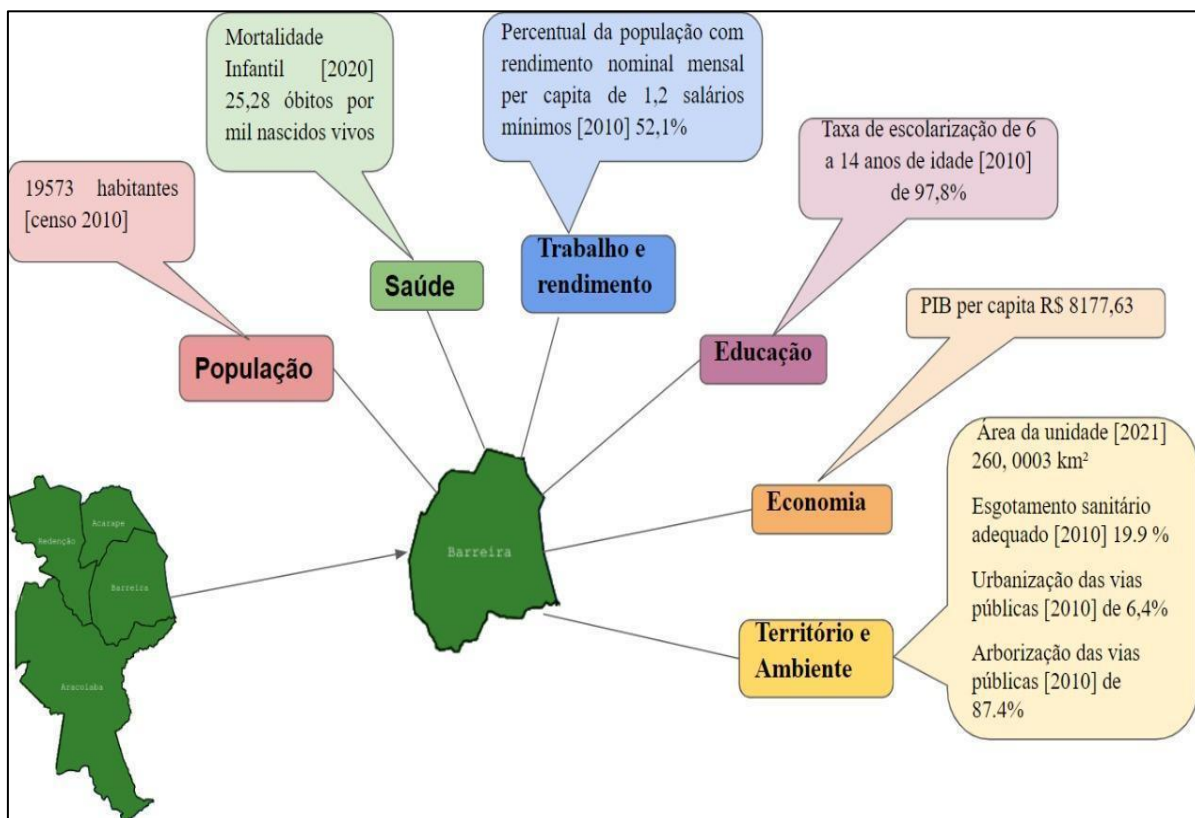
A paisagem da cidade de Barreira é verdejante e exuberante, principalmente na estação do inverno; tem muitas riquezas, espaços turísticos e históricos bem diversificados na cidade. O clima do município é considerado quente e seco; sua estrutura é plana, com serrotes e serras; sua bacia hidrográfica é formada por açudes, riachos e lagos. A cultura do

caju e da mandioca compreendem o principal meio de renda de muitos moradores rurais da região (SANTOS, 2016).

A cidade de Barreira já fora distrito do município de Redenção, cuja educação se baseava na contratação de professores particulares, os quais, de suas próprias residências, eram os responsáveis pelo letramento e conhecimento das quatro operações matemáticas. Somente em 1962 foi construída a primeira escola de Barreira, instituída como Escola Isolada de Barreira, composta por quatro salas de aula e atendendo ao público de 1ª a 4ª série (atualmente, anos iniciais do Ensino Fundamental). Em 1974 foi fundada a segunda escola, com o nome de Escolas Reunidas Odmar de Castro (hoje sede da Prefeitura Municipal). Entre 1983-1988 foram construídos o Centro de Educação Rural (CERU) e a Escola Estadual Danisio Dalton da Rocha Correia, o que se mostrou um salto e melhoria na qualidade do ensino municipal (SANTOS, 2016).

Desse modo, a educação de Barreira ainda está caminhando para atingir sua totalidade educativa, por ser um município novo e ainda como muita história a ser construída. Além dos aspectos culturais, históricos e políticos, a cidade também apresenta diversas características, conforme expresso na Figura 4, abaixo.

Figura 4 - Aspectos gerais do município de Barreira



Fonte: Adaptado de IPECE (2017); IBGE (2019).

Referente à educação do município, apenas 3% dos alunos não estão com escolarização na idade certa, o que é um dado positivo. No entanto, é preciso assinalar a importância de mais investimentos na área educacional, para que se tenha um melhor processo de ensino e aprendizagem.

Atinente aos dados do esgotamento sanitário, apenas 19,9% dos habitantes possuem rede de esgoto adequado, um número pequeno em virtude da quantidade da população. Os dados sobre o meio ambiente apresentam a cidade com grande arborização nas vias. A taxa de mortalidade é pequena, de apenas 25,28%, mas que também requer cuidados, principalmente da atenção básica de saúde para o acompanhamento adequado. E, por fim, a renda *per capita* é de apenas 1,2 salários mínimos, sendo considerada insuficiente, em virtude das necessidades básicas do cidadão.

Outro aspecto educacional a se destacar é que a Secretaria de Educação do Estado do Ceará (SEDUC) tem suas ações realizadas por meio das Coordenadorias Regionais de Desenvolvimento da Educação (CREDE), que visam atuar na esfera regional de maneira planejada, cooperativa, técnica e financeira, com orientação, mobilização, articulação e integração institucional (CREDE 8, 2022).

Assim, na cidade de Baturité está localizada a CREDE 8, que desde 2019 é coordenada por Afonso Jampiery Silveira de Almeida e acompanha todas as escolas estaduais do Maciço de Baturité; há também o trabalho de cooperação com as escolas municipais.

Em 2022, a cidade de Barreira contou com 13 escolas públicas, como apresentado no Quadro 3, a seguir.

Quadro 3- Escolas Municipais de Barreira

Localidade	Escola	Categoria
Bonsucesso	Antônio Julião Neto	Ensino Fundamental- Anos iniciais e Finais
Mearim III	Boanerges Jacó	Ensino Fundamental- Anos iniciais
Córrego	Brunilo Jacó	Creche e Pré-escola
Sítio Olho d'água	Domingos Rodrigues Pereira	Creche e Pré-escola
Centro	Francisca Amelia da Silva	Ensino Fundamental- Anos Iniciais e Finais
Uruá	Francisco das Chagas Ferreira	Ensino Fundamental- Anos Iniciais e Finais

Areré	Francisco Correia Lima	Ensino Fundamental- Anos Iniciais e Finais
Pascoalzinho	José Amaro da Costa	Creche e Pré-escola
Córrego	Manuel Liberato de Carvalho	Ensino Fundamental- Anos Iniciais e Finais
Sítio Carnaúba	Manoel Moreira	Creche e Pré-escola Ensino Fundamental- Anos Iniciais
Sítio Jatobá	Nayra Saldanha	Creche
Lagoa Grande	Pedro Alexandrino de Lima	Ensino Fundamental- Anos Iniciais e Finais
Bonsucesso	Tia Ritinha	Creche e Pré-escola

Fonte: Barreira (2022).

De acordo com o quadro, 6 (seis) destas escolas são de Ensino Fundamental Anos Finais, são elas: Escola Francisca Amélia da Silva (localizada no centro da cidade); Antônio Julião Neto (Bonsucesso); Pedro Alexandrino de Lima (Lagoa Grande); Francisco das Chagas Correia (Uruá); Manuel Liberato de Carvalho (Córrego) e Francisco Correia Lima (Areré).

Segundo os dados da Secretaria Municipal de Educação de Barreira (SMEB), há 15 (quinze) professores atuando no ensino de Matemática, no ano de 2022, dividindo-se entre as seis escolas de Ensino Fundamental Anos Finais (BARREIRA, 2022).

Além disso, Barreira está localizada próxima aos municípios que sediam as instalações da Universidade da Integração Internacional da Lusofonia Afro-Brasileira (UNILAB). Mesmo o município sendo próximo da UNILAB, poucos são os projetos e trabalhos universitários voltados para o ensino de Matemática no município em questão. Essa realidade precisa ser analisada, pois, de acordo com os dados obtidos na Secretaria Municipal de Educação de Barreira, o Ensino Fundamental foi avaliado pelo Sistema Permanente de Avaliação da Educação Básica do Ceará (SPAECE), em Língua Portuguesa e Matemática, com os seguintes índices em Matemática (anos finais): em 2017, foram obtidos 246,8 pontos; no ano de 2018, foram 243,2; e no ano 2019, 250,2 pontos (BARREIRA, 2022). Observamos que o município necessita de mais projetos, apoio pedagógico e formativo para os professores de Matemática dos anos finais do Ensino Fundamental, para que se melhore o processo de ensino e aprendizagem de matemática.

A nossa pesquisa de dissertação foi desenvolvida em encontros formativos na Secretaria de Educação do Município de Barreira, com professores dos anos finais do Ensino Fundamental. A escolha do local se baseou nos dados dos SPAECE citados anteriormente, e na proximidade com os docentes, com a formadora de Matemática do município. Outro motivo é a intenção de contribuir na formação dos professores do município, para melhorar as práticas dos docentes e as metodologias pedagógicas.

3.4 Composição das técnicas para construção e análise dos dados

O processo formativo dos docentes é rico e diversificado, cuja possibilidade de pesquisa é ampla. Desse modo, a proposta dessa dissertação se assentou em torno de um curso de formação para os professores, utilizando-se de etnomodelos sustentáveis como uma estratégia para melhoria do processo de ensino e aprendizagem da Matemática. Essa abordagem serviu como base para o estudo, e foi realizada por meio de uma pesquisa diagnóstica inicial para compreender como eram desenvolvidas as metodologias e práticas pedagógicas dos professores de Matemática dos anos finais do Ensino Fundamental, no Município de Barreira, e as principais dificuldades dos discentes com o ensino de Matemática.

Depois do breve levantamento, foram escolhidos, em conjunto com os sujeitos participantes, os etnomodelos e os temas trabalhados na pesquisa-formação. Durante o desenvolvimento dos encontros, houve a possibilidade da abertura de novos assuntos que surgiram no decorrer do processo, além de novas estratégias. Essa flexibilização permitiu a interação e a troca de novos conhecimentos e habilidades, e a possibilidade de trabalhar novos temas e perspectivas sobre a temática.

Nessa perspectiva, utilizamos a pesquisa-formação com o intuito de trabalhar com a participação ativa dos sujeitos, por meio da flexibilização das ações, tendo como direção o professor, com todas as suas inquietações, reflexões e respostas, guiando a construção do processo formativo. Martins (2014, p. 37) destaca que a “pesquisa-formação favorece o desenvolvimento profissional dos participantes e mudança em suas práticas, valoriza a participação ativa, investigando problemas e buscando respostas para eles”. Assim, a pesquisa-formação busca melhorar o desenvolvimento profissional do docente, através de práticas, metodologias, discussões, análises e reflexões de temas e problemas existentes em sua realidade. Martins (2014, p. 47) ainda defende a importância coletiva de “favorecer o envolvimento, a participação e o compromisso com a produção de saberes, e a construção de

novos conhecimentos, congregados na prática educativa dos professores do grupo e no campo da pesquisa”.

Desse modo, a pesquisa-formação visa a valorização do saber em seus conhecimentos práticos, buscando a construção de novos conhecimentos, formas de pensar, discutir, agir e refletir, favorecendo o desenvolvimento profissional e a construção de novas aprendizagens e habilidades (LONGAREZI; SILVA, 2013).

Sob este viés, a pesquisa-formação é essencial para o aprimoramento das práticas e das metodologias dos professores, mediante os novos desafios que vêm surgindo na educação e no processo de ensino e aprendizagem. Por isso, ela é “uma experiência em aberto, que se vai construindo no processo, é a realização de um movimento permanente de avaliação” (ANJOS, 2015, p. 624). Esse tipo de pesquisa está em constante movimento e avaliação, pois a cada apontamento, reflexão e discussão, surge um novo saber que precisa ser explorado e estudado em suas particularidades.

Para o desenvolvimento da pesquisa-formação, é necessária a ida do pesquisador ao campo para construir os dados e refletir os problemas existentes na realidade dos docentes. Assim, o pesquisador é um observador do cotidiano dos sujeitos, que busca descobrir e construir os dados no local pesquisado, participando ativamente do processo em toda a sua totalidade e desenvolvendo uma observação participante em todos os momentos e caminhos do estudo em questão. Marconi e Lakatos (2017, p. 196) argumentam que a observação participante “consiste na participação real do pesquisador com a comunidade ou grupo. Ele se incorpora ao grupo, confunde-se com ele. Fica tão próximo quanto um membro do grupo que está estudando e participa das atividades normais deste”.

A observação participante é essencial nesse tipo de pesquisa, tendo em vista que o pesquisador se coloca como observador de uma situação social, buscando todos os seus aspectos e particularidades em uma investigação concreta e efetiva dos fatos. Outrossim, o pesquisador participa ativamente do processo social da pesquisa, na tentativa de compreender os dados através da observação e da reflexão dos fenômenos, o que oportuniza a interferência e a modificação do contexto e das ações desenvolvidas ao longo dos encontros de formação. Para tanto, um dos instrumentos de observação é o diário de campo que visa guardar todas as informações e apontamentos importantes para o andamento e a consolidação da pesquisa (MINAYO, 2001).

O diário de campo é um instrumento essencial para o desenvolvimento do estudo. Segundo Barros e Lehfeld (2007, p. 105), “durante o desenvolvimento da pesquisa, nas idas do pesquisador ao campo para a coleta de dados, é muito importante a utilização de um diário

de campo. Ele é o registro de fatos verificados através de notas e/ ou observações”. Dessa forma, as anotações de campo se configuram como um processo complexo que exige muito cuidado, atenção e dedicação, pois é a partir delas que se dá o andamento da pesquisa e seus futuros frutos.

Nessa linha de raciocínio, Triviños (1987, p. 155) destaca que

[...] a exatidão das descrições dos fenômenos sociais é um requisito essencial da pesquisa qualitativa, como primeiro para passo para avançar na explicação e compreensão da totalidade do fenômeno em seu contexto, dinamismo e relações.

Por isso, os dados precisam ser registrados com total exatidão e descrição dos fatos, para que as reflexões e análises da pesquisa não sejam comprometidas, tendo uma total compreensão dos fenômenos estudados.

Nessa ótica, utilizamos questionários semiestruturados para complementar os dados dessa pesquisa de dissertação. Segundo Chaer, Diniz e Ribeiro (2011, p. 260), “o questionário é uma técnica que servirá para coletar as informações da realidade, tanto do empreendimento quanto do mercado que o cerca”. O questionário é um instrumento de coleta de dados imprescindível num dado estudo, tendo em vista sua eficiência e praticidade.

Realizada a construção, os dados foram analisados e categorizados de acordo com os eixos e os fundamentos da pesquisa. De acordo com Reis e Reis (2002), a análise deve levar em consideração ferramentas descritivas, em que o cunho subjetivo é trabalhado para compreender de forma mais próxima a realidade. Dessa forma, refletimos e analisamos a respeito da formação de professores e do uso de etnomodelos sustentáveis para o ensino de matemática.

3.5 Aspectos éticos da pesquisa

Nessa dissertação, foi elaborado um termo de Consentimento Livre e Esclarecido (TCLE) e aplicado aos professores de Matemática durante a execução da pesquisa, destacando a importância da participação dos sujeitos para a investigação e a solicitação de autorização dos dados para divulgação dos resultados obtidos.

Reiteramos que a pesquisa visa beneficiar, no âmbito da formação continuada, os professores de Matemática, por meio da pesquisa-formação, da inserção de novas metodologias e de estratégias pedagógicas que levam em conta os etnomodelos sustentáveis. Outro benefício diz respeito à construção, por meio dos etnomodelos, de estratégias diversificadas que

melhoram o processo de aquisição de conhecimentos e habilidades no ensino de matemática, relacionando com as noções de sustentabilidade, numa perspectiva interdisciplinar.

Destacamos que existiram alguns riscos no andamento da pesquisa, como o constrangimento dos professores ao participarem da pesquisa-formação, a interferência na rotina do professor ao tomar seu tempo com os encontros formativos, o cansaço físico ocasionado pelos encontros formativos, entre outros. Em relação ao contato físico, foram seguidas todas as normas sanitárias e as orientações do Ministério da Saúde para garantir a segurança e a integridade dos participantes da pesquisa.

Ressalte-se que os participantes tinham total liberdade de se retirar da ação, poder questionar a qualquer momento algum apontamento sobre o andamento do curso ou das ações realizadas. Em relação ao cansaço, reiteramos que houveram intervalos de 20 minutos entre a primeira parte da atividade e a segunda para um descanso dos participantes.

O trabalho também foi submetido, após a qualificação e as alterações realizadas, ao Comitê de Ética na Pesquisa da UNILAB e obteve a aprovação por meio do parecer 5.792.028, e com identificação sob o CAAE de número 62047722.30000.5576 (Anexo C). Assim, todas as orientações e correções foram realizadas para o andamento e o desenvolvimento da pesquisa-formação.

4 O USO DE ETNOMODELOS SUSTENTÁVEIS DE MATEMÁTICA: UM ESTUDO EM ESCOLAS DE ENSINO FUNDAMENTAL NO MUNICÍPIO DE BARREIRA/CE

O pesquisador vai construindo um relato composto por depoimentos pessoais e visões subjetivas dos interlocutores, em que as falas de uns se acrescentam às dos outros e se compõem com ou se contrapõem às observações. É muito gratificante quando ele consegue tecer uma história ou uma narrativa coletiva, da qual ressaltam vivências e experiências com suas riquezas e contradições.

(Minayo, 2001)

O pensamento de Maria Cecília Minayo, na epígrafe deste capítulo, ajuda-nos a refletir sobre a necessidade de pesquisarmos a formação dos professores de Matemática e o uso de etnomodelos sustentáveis no ensino de Matemática, por meio das visões, dos depoimentos, das observações e das histórias de vida de cada professor. Assim, conseguimos tecer uma relação entre as vivências, as experiências e a formação de cada educador.

Nesse sentido, a presente dissertação também pode ser considerada uma pesquisa-formação, já que desenvolvemos um curso de extensão para 12 professores de Matemática do Município de Barreira-CE. Inicialmente, buscamos compreender melhor o perfil dos docentes, aplicando os questionários, dos quais analisamos apenas as declarações de 8 (oito) professores, uma vez que 4 (quatro) não responderam às perguntas.

Em relação aos encontros formativos, a maioria dos 12 professores de Matemática participaram dos encontros formativos e contribuíram com a pesquisa a partir de seus questionamentos, visões e percepções, bem como suas experiências e vivências formativas ao longo da sua trajetória docente.

Visando contribuir com essa discussão, o presente capítulo é organizado em quatro tópicos, quais sejam: i) Professores de Matemática: características e perfis; ii) Ensino de Matemática: percepções e análises; iii) Pesquisa-formação: o olhar a partir das visões dos professores de Matemática; iv) Etnomodelos Sustentáveis no Ensino de Matemática.

4.1 Professores de Matemática: características e perfis

Em função dos objetivos desta pesquisa, é necessário identificarmos o perfil dos sujeitos participantes, bem como suas características profissionais e pessoais. O grupo de docentes é composto por 6 (seis) mulheres e 2 (dois) homens. Importante ressaltar que as mulheres vêm ganhando, aos poucos, destaque na área da Matemática, fato que coaduna com o pensamento de Brech (2018, p. 3), segundo o qual “a presença de mais mulheres é importante para a diversidade e, portanto, para a própria ciência”.

Neste viés, é de grande importância que as mulheres estejam cada vez mais presentes na área da matemática, que sempre foi majoritariamente composta pelo sexo masculino. Isso mostra que o público feminino pode e deve contribuir ainda mais para melhorar o ensino e aprendizagem dessa área, por meio de suas habilidades, capacidades, talentos e conhecimentos que construíram ao longo de seus processos formativos.

Observamos também que os professores têm entre 46 anos a 53 anos de idade. Todos possuem nível superior e são licenciados em áreas diversas, entre as quais podemos destacar 1 (um) professor graduado em Pedagogia, 2 (dois) em Pedagogia e em Química, 1 (um) em Ciências Naturais, 2 (dois) em Biologia e em Química, 2 (dois) em Pedagogia e em Matemática. Com base nesse critério, sabemos que escolher uma profissão é uma tarefa muito difícil, especialmente a docência, pois esta apresenta vários desafios desde o início da graduação até o exercício da profissão, além de apresentar várias limitações sociais, culturais, políticas e econômicas, conforme aponta Pimenta (2012).

Ademais, a docência, principalmente na área de Matemática, apresenta muitos dilemas e deficiências, entre os quais podemos acentuar a carência e a falta de preparação do professor na área em que atua. Um dos motivos para essa problemática talvez seja o fato de que os professores licenciados em Ciências lecionam Matemática, conforme diagnosticamos no perfil dos professores que compõem a pesquisa. Ressalte-se que 4 (quatro) professores graduados em Matemática lecionam somente a disciplina de Matemática e 4 (quatro) docentes graduados em Ciências ensinam Matemática e outra disciplina. Essa realidade, comum em escolas do Maciço de Baturité, se dá em virtude da falta de professores de Matemática no ensino fundamental e também pelo fato de muitos professores de ciências completarem suas cargas horárias para conseguirem permanecer em uma única escola.

Essa é uma questão antiga na educação, que, mesmo com os incentivos e com o crescimento dos cursos iniciais dessas duas áreas do conhecimento, ainda há uma grande carência de professores licenciados tanto em Matemática como em Ciências Naturais. Entretanto, no Maciço de Baturité, aos poucos essa realidade vem mudando a partir da existência da UNILAB, a qual, por meio dos cursos de Licenciatura em Ciências da Natureza e Matemática e de Licenciatura em Matemática, vem formando, ao longo dos anos, vários profissionais licenciados em Matemática.

Esses professores, em sua maioria, atuam nas escolas públicas do Maciço e melhoram, dessa forma, esse cenário, pois levam em conta os objetivos dos cursos da Unilab: formar profissionais críticos, criativos e reflexivos para atuar nos ensinos Fundamental e Médio nas áreas de Matemática e de Ciências Naturais, além de formar docentes pesquisadores

empenhados em reconhecer o significado do trabalho docente, numa dinâmica constante da práxis educativa (UNILAB, 2014; 2020).

Outrossim, todos os docentes que participaram dessa pesquisa possuem pós-graduação *lato sensu* (especializações), entre os quais 3 (três) são especialistas em Biologia e em Química, 2 (dois) em História e em Sociologia, 1 (um) em Gestão Escolar e 2 (dois) em Matemática. Essa característica de buscar uma pós-graduação vai ao encontro da ideia de Perrenoud (2014), segundo o qual somente a formação inicial não pode garantir uma formação profissional de qualidade. É necessário, então, assegurar o incentivo aos estudos, pesquisa e inovação, por meio de uma reconstrução do saber que alie teoria e prática numa constante dinâmica de aquisição de novos conhecimentos e habilidades a partir de uma formação continuada diversificada e eficiente.

Em relação ao tempo de docência, precipuamente no que se refere aos ciclos de vidas profissionais, usamos a classificação de Huberman (2013). Assim, o período de 1 a 3 anos constitui a entrada na carreira docente (professor iniciante), pois o profissional é introduzido às suas primeiras aprendizagens e desafios no trabalho docente. Já o ciclo de 4 a 6 anos estabelece a fase da estabilização do professor; o decurso de 7 a 25 anos, por sua vez, caracteriza-se pela diversificação da profissão; entre 25 anos a 35 anos compõe a fase da seriedade e do distanciamento afetivo; e de 35 a 40 anos, por fim, é o ciclo do desinvestimento.

Desse modo, em relação ao tempo de docência dos professores que responderam os questionários, 6 (seis) possuem entre 25 a 35 anos de docência. Esse intervalo de tempo é classificado como a fase da seriedade e do distanciamento afetivo no ciclo de vida profissional, composta por muitos questionamentos, em que o docente se encontra num momento de seriedade, menos sensível a certos questionamentos e avaliações e também mais distante de aspectos afetivos com os alunos, tornando, às vezes, o diálogo entre as partes mais difícil (HUBERMAN, 2013). Corroborando com essa ideia, Sousa e Gouveia (2011) ressaltam que os profissionais que apresentam maior tempo de docência têm maiores desgastes físicos e emocionais, resultante da não valorização do trabalho docente do professor.

Já os outros 2 (dois) professores possuem entre 7 a 25 anos de docência e estão na fase da diversificação, caracterizada pelo fato de os professores se encontrarem mais motivados, mais dinâmicos, mais empenhados em desenvolver metodologias e práticas pedagógicas diversificadas, diferentemente das fases de seriedade e do distanciamento afetivo em que o docente se encontra com vários questionamentos e com desgastes físicos e emocionais (HUBERMAN, 2013).

À vista disso, os ciclos de vida profissional são importantes para constituir a identidade docente do professor como autor do seu processo formativo. Segundo Pimenta (2012, p. 20),

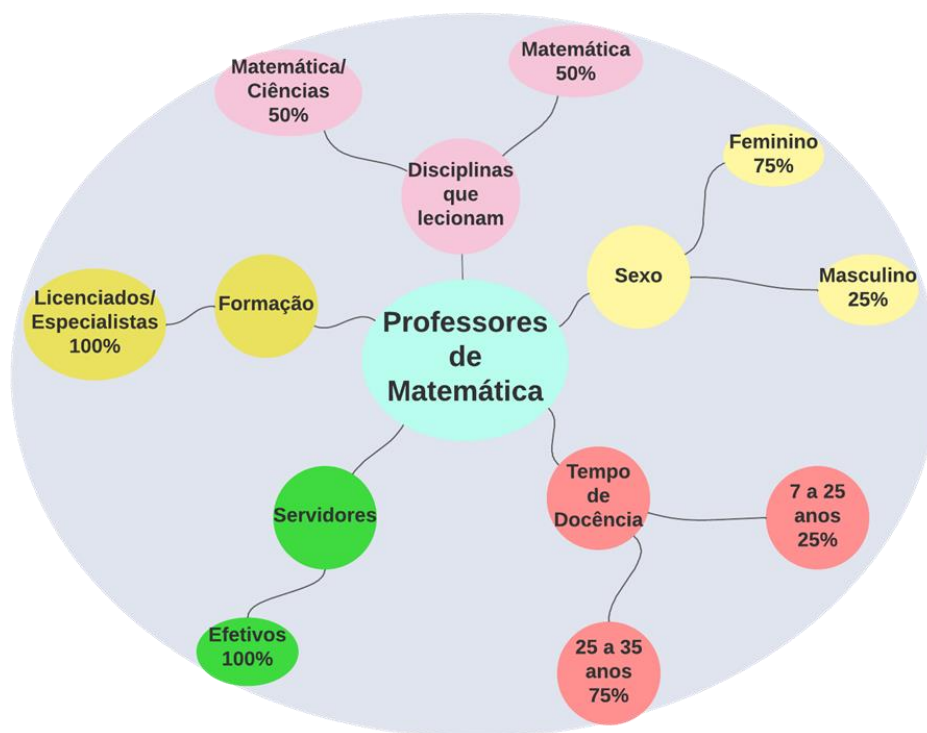
[...] a identidade profissional docente se constrói pelo significado que cada professor, enquanto ator e autor, confere à atividade docente no seu cotidiano a partir de seus valores, de seu modo de situar-se no mundo, de sua história de vida, de suas representações, de seus saberes, de suas angústias e anseios, do sentido que tem em sua vida o ser professor.

A partir do contato com a realidade e com o contexto escolar, os professores começam a construir e a refletir sobre sua identidade profissional. Desse modo, a identidade profissional está intimamente ligada ao trabalho do professor, pois é a partir do contato e do convívio com os outros que a identidade começa a ganhar destaque e sentido em sua vida. Assim, é através dessas experiências que o docente vai se construindo e se aprimorando, bem como é nesse processo que surgem os desafios e as perspectivas da profissão docente.

Outro aspecto observado no perfil dos professores é que todos são efetivos do município de Barreira. A condição de estabilidade para o docente é importante e ocasiona várias relações entre a escola pública e seus docentes, podendo influenciar na qualidade do ensino público (COSTA; ARRAES; GUIMARÃES, 2015), pois permite sua atuação nas redes de ensino de forma eficiente, sem a instabilidade, a insegurança e o temor da demissão ou quebra de contrato, como acontece com os professores temporários das redes de ensino público.

A partir de todas as informações analisadas, descrevemos uma visão geral do perfil dos professores de Matemática do Município de Barreira-CE, como descrito na Figura 5 subsequente.

Figura 5 - Perfil dos professores de Matemática do Município de Barreira-CE



Fonte: Elaboração própria.

Evidenciamos ainda que, para fins de análise, e visando garantir o anonimato dos participantes, os seus nomes não foram mencionados. Como alternativa, utilizamos a seguinte estrutura para identificar os professores e manter seu anonimato: a sigla “PM” para representar “Professor de Matemática” e um número para representar a ordem do participante; por exemplo, PM5 para caracterizar a resposta do professor de Matemática 5.

4.2 Ensino de Matemática: percepções e análises

O ensino da Matemática, ao longo do tempo, vem se desenvolvendo com os docentes inserindo novas metodologias e práticas pedagógicas dentro de sala de aula, que melhorem o processo de ensino e aprendizagem. Desse modo, fez-se necessário analisar desafios e perspectivas do ensino de Matemática no município de Barreira-CE a partir das percepções e análises dos próprios professores de Matemática.

Primeiramente, os docentes foram estimulados a descrever quais eram os conteúdos de Matemática que os alunos tinham mais dificuldade. O PM4 ressaltou que “expressões numéricas, frações, radiciação, divisibilidade, valor numérico”. Já o PM8 destacou “leitura e compreensão, interpretação das questões problemas, e cálculo, principalmente, em divisões”.

Nesse sentido, compreendemos que os discentes possuem dificuldades na matemática básica em virtude da dificuldade em relacionar os conceitos abstratos e sua realidade, além de apresentarem deficiências na compreensão dos conceitos e problemas existentes nas situações-problema que acabam por interferir no processo de aquisição de conhecimentos.

Além disso, os professores responderam quais são os recursos pedagógicos que eles utilizam na aula de Matemática. O PM5 evidenciou que usa “geralmente o livro didático e os objetos da própria sala de aula”. O PM8 ressaltou que utiliza “cartaz, jogos diversos, dados, caneta, pincel, material lúdico como também alguns materiais reciclados, uso de sementes”. Podemos notar que os professores utilizam recursos pedagógicos diversos na aula de Matemática e ressaltamos a continuidade de aprimoramento das metodologias pedagógicas, para que se tornem docentes reflexivos que criem e inovem as suas próprias práticas pedagógicas numa construção contínua dos conhecimentos e das aprendizagens a partir da realidade dos educandos (ALARCÃO, 2011).

Desta maneira, solicitamos que os sujeitos da pesquisa apontassem quais são os cursos ligados à docência que eles fazem ou fizeram, como mostrado no Quadro 4, a seguir.

Quadro 4 - Formação continuada dos professores

Professores	Cursos/ formações/ capacitações
PM1	Letramento matemático/ Formações MAIS PAIC
PM2	Formações MAIS PAIC
PM3	Tecnologias matemática aplicada/ Formações MAIS PAIC
PM4	Formações MAIS PAIC
PM5	Formações MAIS PAIC
PM6	Curso formação de professores para o fortalecimento da aprendizagem em matemática (SEDUC) / Formações MAIS PAIC
PM7	Formações MAIS PAIC
PM8	Formações MAIS PAIC

Fonte: Elaboração própria.

De modo geral, os professores participam de cursos de formação e capacitação de modo presencial, sendo eles desenvolvidos pelos órgãos educacionais do Governo do Estado do Ceará, como a Coordenadoria Regional de Desenvolvimento da Educação (CREDE), através do programa MAIS PAIC e da Secretaria de Educação (SEDUC). Nesse sentido, os 8

(oito) professores relataram que suas formações complementares estão ligadas a cursos em suas áreas de atuação, viabilizadas também pelo programa do Governo do Estado do Ceará chamado Programa de Aprendizagem na Idade Certa (MAIS PAIC), através da Secretaria Municipal de Educação do Município de Barreira. Ressalte-se que o Programa MAIS PAIC possui um regime de colaboração entre estado e municípios, que tem por objetivos fortalecer a educação dos municípios e tornar efetiva a alfabetização dos educandos.

Desse modo, no decorrer de sua implementação, várias foram as estratégias e metas adotadas. Segundo Cruz, Farah e Ribeiro (2020, p. 1289), o programa foi desenvolvido “[...] visando a mobilização pelo direito à aprendizagem de todos e a necessidade de ampliar a capacidade institucional dos municípios e formar os professores de todos os municípios, com vistas à redução das desigualdades regionais e intermunicipais”.

Corroborando com os autores, esse programa tem por objetivo o fortalecimento da aprendizagem dos alunos na idade certa, buscando melhorar as metodologias e estratégias utilizadas pelos professores, para reduzir as desigualdades existentes entre os municípios cearenses, melhorando, desta forma, o processo de ensino e aprendizagem dos alunos e, conseqüentemente, a educação como um todo (CEARÁ, 2012).

Outro curso apontado por 1 (um) professor foi o “Curso formação de professores para o fortalecimento da aprendizagem em Matemática”, promovido pela SEDUC, por meio da Coordenadoria de Formação Docente e Educação a Distância (Coded/CED). Este curso busca melhorar a proficiência em Matemática dos estudantes e, fundamentalmente, o processo de ensino e aprendizagem dessa matéria.

Outra perquirição que estava no questionário solicitava se e como os docentes contextualizam as aulas de matemática com exemplos do cotidiano. Assim, o PM3 destacou que faz essa relação, principalmente “para fazer compras no supermercado, comprar bombons na mercearia perto da escola, olhar o tamanho da sua casa e saber a área total dela”. A resposta do PM8 também foi positiva a esse questionamento, já que simula “situações de ir à feira (estimulando pesquisa de preços nos comércios locais); cálculo da produção de beneficiamento da castanha (principal fonte de renda das famílias dos alunos)”. Sob esse viés, tudo que os alunos observam em seu cotidiano e as referências que conseguem estabelecer são transformadas em objetos de reflexões e análises e integram seus conhecimentos matemáticos (BRASIL, 1997).

Em outro momento, indagamos quais eram os conhecimentos prévios que os docentes tinham acerca da etnomodelagem e de etnomodelos e se utilizavam em suas aulas. O PM1 respondeu que está “aprendendo agora, mas está relacionado com algo vivenciado pelo aluno

no contexto de sua realidade trabalhando a matemática de forma experimental”. É preciso destacar que a etnomodelagem é algo recente no ensino de Matemática², razão pela qual muitos professores ainda desconhecem o seu uso no ensino da Matemática; ao mesmo tempo, o etnomodelo está se desenvolvendo e se tornando uma nova perspectiva de se trabalhar os conceitos e princípios matemáticos a partir da realidade do educando.

Nessa perspectiva, o PM6 destaca que “por meio da Etnomodelagem, os estudantes conseguem criar etnomodelos para representar na vida cotidiana o uso da matemática. Os etnomodelos podem ser ações pedagógicas, sugestões para práticas diversas da matemática”. Assim, os etnomodelos e a etnomodelagem no ensino da Matemática são estratégias pedagógicas que permitem a interligação dos conceitos matemáticos a partir da compreensão dos aspectos culturais inerentes ao grupo social, numa perspectiva de descentralização da figura do professor como detentor de todo o conhecimento; há o compartilhamento dessa responsabilidade para todos os envolvidos no processo de ensino e aprendizagem, fazendo com que os alunos se tornem protagonistas de seu próprio conhecimento de forma participativa e ativa (EÇA; MADRUGA, 2021).

Por fim, solicitamos que os docentes apontassem quais conteúdos gostariam que fossem trabalhados em uma formação para docentes de Matemática dos anos finais do ensino fundamental. O PM2 ressaltou “Matemática do dia a dia contextualizada”. Pensamos ser necessário se trabalhar ainda mais os conceitos matemáticos com a realidade do aluno, tendo em vista que muitos não conseguem relacionar os princípios matemáticos com o cotidiano e as coisas que o cercam. Em decorrência disso, o docente deve trabalhar sempre com a contextualização de uma forma concreta e eficaz.

Ademais, o PM3 destacou o seguinte: “Acho que os conteúdos trabalhados são bons, o que precisa mudar são as formas para repassar esses conteúdos, precisamos que nos forneçam condições mínimas para que possamos aprimorar nossas aulas”. Concordamos que os professores de matemática precisam de mais suporte e apoio pedagógico para conseguir desenvolver um ensino de qualidade e, conseqüentemente, melhorar o processo de ensino e aprendizagem dos alunos.

4.3 Pesquisa-formação: o olhar a partir das visões dos professores de Matemática

A formação é essencial para o processo formativo do educador em sua totalidade, sendo um processo contínuo que exige o fortalecimento dos conhecimentos e das habilidades

² No Brasil foi primeiramente discutida por Rosa e Orey (2003).

dos docentes. Assim, a pesquisa-formação é uma proposta que visa melhorar e analisar a formação dos professores, bem como contribuir para o aprimoramento das estratégias e ações que são desenvolvidas a partir das trocas de aprendizagens entre o pesquisador e os participantes do estudo numa perspectiva transformadora.

Para compreendermos ainda mais como se constitui a formação dos professores de Matemática do município de Barreira-CE, realizamos uma pesquisa-formação com intuito de analisar as principais percepções, questionamentos e ações dos docentes e, conseqüentemente, aplicar etnomodelos sustentáveis para o ensino de Matemática. Desse modo, nossa investigação foi composta por um curso de extensão com 5 (cinco) encontros de 4 horas cada, tendo a participação dos professores de Matemática do município³. Na sequência, descrevemos como ocorreu os encontros, as suas análises e os recursos educacionais produzidos.

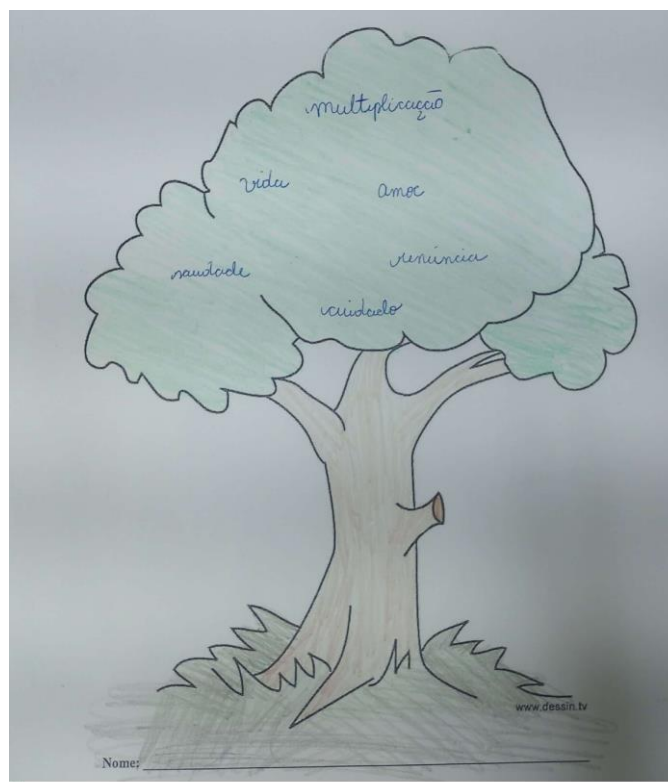
4.3.1 Encontro 1: visões dos professores de Matemática sobre a Etnomatemática, Modelagem Matemática e Etnomodelagem

Iniciamos o curso de extensão com uma acolhida aos docentes a partir de uma dinâmica interativa, pela qual solicitamos aos professores participantes um registro, em uma árvore desenhada no papel, das características que faziam lembrar dela, buscando relacioná-las com a Matemática. Assim, os docentes tiveram várias ideias, memórias e características, as quais começaram a se desvendar e a ganhar sentido, pois cada pessoa tem suas próprias interpretações e percepções a respeito de como a matemática surgiu em sua vida e como ela se desenvolveu e gerou frutos.

A seguir, na Figura 6, mostramos a árvore de um professor que lembra a vida, as renúncias que precisou fazer em sua caminhada, o cuidado e dedicação que foram necessários para se tornar professor. O desenho evoca as saudades de seu tempo de infância em que praticava as noções de Matemática básica por meio dos princípios de multiplicação em brincadeiras com os seus primos e amigos de vizinhança.

³ É importante destacar que a pesquisa-formação foi realizada em parceria entre a Secretaria Municipal de Educação de Barreira e os pesquisadores responsáveis.

Figura 6 - Árvore da vida



Fonte: Dados da pesquisa.

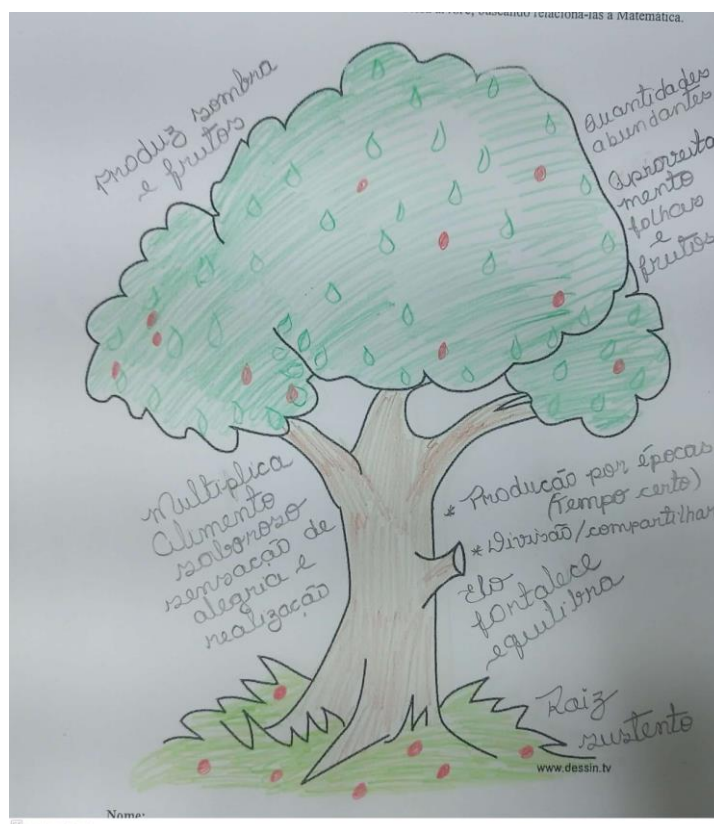
Ademais, a árvore rememora o amor e a paixão que o docente tem pela matemática, mesmo com sua formação em ciências, mas com a sua busca constante por melhorar suas metodologias e práticas pedagógicas. Desse modo, esse primeiro exemplo desvela que as memórias relacionadas à Matemática estão presentes nas histórias de vidas dos docentes, tornando-os sujeitos únicos, possibilitando que ideais, objetivos, metas e sonhos sejam guardados nas memórias numa perspectiva dinâmica pela busca da identidade pessoal e profissional (SOUSA; SALGADO, 2015).

A metáfora da árvore foi um recurso que permitiu aos docentes recordar suas memórias e percepções sobre suas vidas e sua relação com a Matemática. Nesta perspectiva, a Figura 7, a seguir, retrata a visão de um professor sobre sua relação com a Matemática. É possível observar que ele fez relações interessantes e inovadoras que propiciaram a compreensão das relações e princípios matemáticos com o cotidiano e com as inter-relações de afeto, sentimentos e emoções. Em momento oportuno, o próprio educador explicou que sua árvore “multiplica o alimento saboroso, sensação de alegria e realização”, além de destacar palavras e expressões como “divisão/compartilhar”, “elo que fortalece o equilíbrio, produz sombra e frutos”. Ressalte-se que as suas falas remetem para questões subjetivas em que o educador

consegue fazer um elo entre a Matemática e suas memórias sobre o cajueiro, uma árvore tradicionalmente cultivada no município de Barreira-CE e uma das principais fontes de renda e de geração de trabalho da cidade.

Vale salientar que o cajueiro é popularmente conhecido na região Nordeste, com abrangência em várias regiões do Brasil e do mundo; essa árvore é formada pelo caju, que é o pedúnculo do desenvolvimento floral, e a castanha, que é o fruto, ambas comestíveis e comercializáveis. A cajucultura é considerada uma cultura de geração de empregos nos municípios e lidera o *ranking* nacional brasileiro de produção e área plantada (ALMEIDA; SOUSA; CELESTINO, 2020). No município de Barreira-CE, essa cultura é bastante disseminada há anos, estando presente na vida e na infância de muitos docentes, os quais recordam que brincaram, cultivaram e cuidaram dos cajueiros quando crianças e levam essas memórias consigo até os dias de hoje.

Figura 7 - Árvore da Matemática



Fonte: Dados da pesquisa.

A dinâmica fez com que os docentes lembrassem do tempo de criança, em que brincavam nos cajueiros, nos quintais de seus pais ou avós, e de como era todo o processo de cultivo e de comercialização do caju. Como exemplificação, os participantes destacaram que

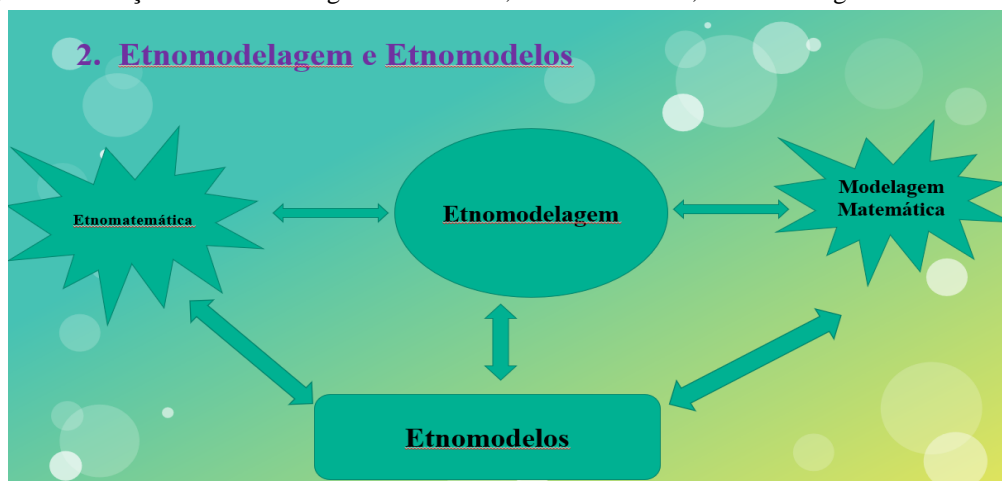
é necessário saber quanto se paga no quilograma da castanha de caju para descobrir seu lucro, ou fazer uma pesquisa de preço entre os comparadores para analisar as melhores ofertas, custo e benefício, entre outras coisas. Sem saber, na época, eles já relacionavam os conceitos e princípios matemáticos com sua realidade numa perspectiva de aquisição de novas aprendizagens e experiências.

Assim, essa relação com o cajueiro e a Matemática fez com que as emoções ganhassem espaço e mostrassem que essa matéria não é uma disciplina pronta e exata, mas que pode ser trabalhada, analisada e refletida de várias maneiras, de modo que contemple as realidades e as necessidades dos educandos e educadores. Além disso, para que se tenha um ensino e uma formação mais efetivos, é necessário não apenas considerar a construção dos saberes docentes e o contexto em que se está inserido, mas também a perspectiva de totalidade social, uma construção coletiva, reflexiva, dinâmica e transformadora (GOULART; BACCON, 2016).

No decorrer desse primeiro encontro, após a dinâmica, apresentamos aos professores a ideia de como seria a organização e o desenvolvimento de toda a pesquisa-formação. Reiteramos que o curso foi construído em conjunto, ao longo de cada encontro, por meio das trocas de experiências e aprendizagens entre os professores e os pesquisadores. Nesse sentido, realizamos uma sondagem dos conhecimentos prévios dos docentes acerca do que eles compreendiam por Etnomatemática, Modelagem Matemática, Etnomodelagem e Etnomodelo. Alguns professores indicaram que esses conceitos eram novos e achavam que era algo relacionado com modelos aliados à Matemática.

A partir da Etnomatemática e da Modelagem Matemática, é desenvolvida a noção de Etnomodelagem, e por meio das noções de Etnomodelagem são criados os etnomodelos, conforme descrito na Figura 8, apresentada no curso para os professores de Matemática.

Figura 8 - Relações entre Modelagem Matemática, Etnomatemática, Etnomodelagem e Etnomodelos



Fonte: Elaboração própria.

É preciso ressaltar que a partir da Modelagem Matemática e da Etnomatemática desenvolve-se a Etnomodelagem, a qual trabalha com estratégias motivadoras e diversificadas para o ensino da Matemática, principalmente pela inserção de novos conhecimentos, meios, formas e possibilidades de relacionar os conceitos matemáticos com a realidade do aluno, suas vivências e experiências sociais, políticas e econômicas, que fazem parte do contexto em que os discentes estão inseridos, em uma dinâmica constante de aquisição de novos saberes. Com base na noção de Etnomodelagem é gerada a ideia dos etnomodelos (KATO; CARDOSO, 2016).

Em outro momento do encontro com os docentes, foi perguntado quais tipos de etnomodelos eles queriam que fossem trabalhados na formação. Eles responderam que gostariam de uma formação com etnomodelos que envolvessem a cultura do caju, especialmente com a questão custo benefício, além de relacioná-los com conceitos vivenciados no cotidiano do aluno. Os docentes justificaram essa resposta tendo em vista que durante os meses de outubro a dezembro tem-se a colheita do caju no município, uma realidade vivenciada por muitas famílias que trabalham com essa cultura para terem uma renda extra.

Posteriormente, realizamos uma avaliação do encontro baseados nas seguintes reflexões: i) O que eu trouxe?; e ii) O que eu levo? Em relação à primeira pergunta, os docentes destacaram palavras e expressões como “curiosidade”, “expectativas” e “expectativa de novos aprendizados”. Por se tratar de algo novo, percebemos a avidez dos docentes por adquirir conhecimento, bem como a sua curiosidade e expectativas em relação às formações. O efeito disso foi a participação ativa e constante dos professores, cuja atenção e questionamentos acerca de novos termos e ideias possibilitaram a aquisição de novos conhecimentos, reflexões sobre a Etnomodelagem e os etnomodelos sustentáveis. Em relação à segunda reflexão, eles ressaltaram palavras e expressões como “esperança”, “positividade”, “entusiasmo”, “novos conhecimentos e aprendizagens” e “geração de bons frutos”.

Por fim, os docentes expressaram que o encontro foi bastante positivo, com aprendizagens significativas sobre novas maneiras de se trabalhar com a Matemática aliada às noções de sustentabilidade numa perspectiva multidisciplinar.

Depois da avaliação do encontro, solicitamos que os participantes escrevessem uma carta pedagógica dirigida aos(às) formadores(as) relatando a sua experiência com a matemática e também com a sustentabilidade (ou as suas expectativas sobre essa temática), e a entregasse no segundo encontro do curso de formação. Na sequência, analisamos as cartas

que 2 (dois) professores escreveram, expressando suas falas, reflexões, memórias e análises a respeito de suas experiências com a matemática e a sustentabilidade numa perspectiva inovadora e transformadora.

4.3.1.1 Carta pedagógica como recurso formativo

A carta pedagógica é uma estratégia de escrita e uma ferramenta de pesquisa que aproxima o pesquisador do sujeito da pesquisa no que se refere aos aspectos de afetividade, amorosidade, respeito e compromisso. Outrossim, a carta viabiliza que o sujeito da pesquisa apresente suas opiniões, inquietações, reflexões a respeito da temática ou assunto abordado, possibilitando a construção de novas saberes, experiências e vivências (PAULO, 2018).

Por isso, solicitamos que os docentes apresentassem, por meio de uma carta pedagógica aos formadores, as suas percepções e análises a respeito das suas experiências com a matemática e a sustentabilidade. Destacamos as cartas de 2 (dois) docentes, que tiveram o carinho e o zelo de escreverem para os(as) formadores(as).

Assim, a primeira carta expressa as experiências e trajetórias que levaram sua paixão pela profissão docente e pela matemática⁴.

Barreira, 15 de dezembro de 2022

Olá amiga, professora Cecília, estou lhe contando um pouco do meu trabalho e experiências com a matemática. Ela é para mim o sustentáculo e as colunas que sustentam minha vida e de muitas pessoas.

Por exemplo: Durante minha trajetória acadêmica pude vivenciar os caminhos preciosos que oscilam em minha vida. Ela faz com que meu trabalho seja gratificado com toda a minha trajetória de vida.

Sou grato aos educadores e formadores de opiniões que deixaram um legado que me tornou o que eu sou hoje.

Como educador trabalhando nas partes qualitativa e quantitativa vejo que a educação será sempre em primeiro lugar nos conceitos na formação de um mundo melhor.

No entanto, a Matemática é uma expectativa na descoberta do saber, onde nunca está pronta e sim em busca de aprendizagem.

O docente ressalta, na carta, a sua paixão pela Matemática, afirmando que ela é uma das colunas que sustenta a sua vida. Essa é uma fala forte e importante, pois destaca o amor, o zelo e o comprometimento pela Matemática, sendo esta o pilar que produz saberes que são

⁴ Ressaltamos que as cartas foram transcritas da mesma forma com que foram escritas pelos docentes, sem levar em consideração os equívocos relacionados às convenções da escrita e do próprio gênero carta pedagógica.

essenciais na vida do indivíduo em sua totalidade. A partir da fala do professor, podemos refletir que é preciso desenvolver nos alunos o interesse, o amor e a paixão pela matemática, vislumbrando como ela é importante para a vida e para o desenvolvimento do educando em seu processo formativo, por meio da construção de saberes, experiências e vivências que levam para a vida toda.

Já a segunda docente redigiu uma carta pedagógica singela sobre sua relação com a matemática e suas vivências profissionais e pessoais, mostrando a importância que a matemática teve e ainda tem em sua vida e enfatizando como trabalhar a Matemática aliada a noções de sustentabilidade dentro de sala de aula, a partir da realidade do educando.

Barreira, 15 de dezembro de 2022

Amiga Cecília,

A minha experiência profissional em relação a matemática é com os alunos do 7º ano, no qual descobri que utilizando o material lúdico é mais fácil o aprendizado. Pois quando se trabalha com a realidade se consegue agilizar com mais rapidez a resolução de problemas no dia a dia.

Nesse contexto junto com panfletos de supermercados e mostrando a realidade das facilidades de se trabalhar a sustentabilidade com mais clareza. Tenho convicção de que se juntarmos a sustentabilidade e suas inovações ficará mais fácil alguém conseguir chegar nos objetivos a serem alcançados.

As palavras pelas quais a docente expressou a sua relação com a Matemática mostram que a partir do cotidiano do aluno é possível desenvolver um bom processo de ensino e aprendizagem, de forma eficiente e transformadora.

Podemos observar, na prática, que as cartas pedagógicas são instrumentos de escrita que permitem aos sujeitos refletirem suas ideias, memórias, bagagens emocionais, vivências e perspectivas, proporcionando o relato de assuntos de um modo subjetivo, simples e emancipador (PAULO, 2023).

Dessa forma, com base nas reflexões, nos anseios e inquietações que os docentes relataram nas atividades desenvolvidas no primeiro encontro, buscamos organizar o segundo encontro. Assim, intencionamos realizar um encontro voltado para a cultura do caju aliada às noções de Matemática básica, tendo em vista que essa é uma realidade específica vivenciada tanto pelos docentes quanto pelos discentes do município, favorecendo um ensino mais condizente com as necessidades dos alunos e, conseqüentemente, o desenvolvimento de estratégias metodológicas e pedagógicas para se trabalhar com os produtos da terra de uma forma interdisciplinar.

4.3.2 Encontro 2: construindo as raízes: Etnomodelos sustentáveis na cultura do caju

O nosso segundo encontro foi constituído por 5 (cinco) momentos; no primeiro, fizemos uma acolhida inicial dos professores, com uma breve apresentação da proposta do curso sobre a Modelagem Matemática, Etnomodelagem e os Etnomodelos Sustentáveis.

No segundo momento, por sua vez, propomos uma atividade introdutória a partir do Tangram⁵. Solicitamos que os docentes montassem o Tangram o mais rápido possível, fato que gerou uma competição saudável entre eles. Essa foi uma atividade que envolveu as suas habilidades e o senso de trabalho em equipe, pois quem terminava primeiro ajudava os colegas que não estavam conseguindo.

Depois, os formadores pediram para os professores sortear, dentro de uma caixa, algumas figuras que representavam animais e números, e solicitaram que distribuíssem essas figuras com as peças do Tangram, como podemos visualizar na Figura 9.

Figura 9 - Tangram



Fonte: Dados da pesquisa.

Percebemos que essa atividade estimulou a criatividade e as habilidades dos professores, bem como suas percepções e reflexões para conseguirem encaixar as figuras solicitadas.

Já no terceiro momento do encontro, realizamos um exercício de ressonância para os docentes relembrem, em suas memórias, como se constituiu e se desenvolveu o interesse em se tornar professor de Matemática. O nome do exercício foi intitulado “Eu e a

⁵ Espécie de quebra-cabeça chinês organizado com sete peças com formas geométricas distintas.

Matemática”, a partir do qual os docentes se basearam nos seguintes tópicos: i) “Onde” - Quando despertou o interesse pela matemática? ii) “Como” - De que forma ou maneira foi esse interesse em ser professor de Matemática? iii) “Quem” - Pessoa ou figura que o motivou a ser professor de Matemática durante sua trajetória formativa.

Em relação ao primeiro tópico do exercício, a maioria dos docentes ressaltaram que o interesse surgiu no ambiente escolar por meio de suas vivências com o ensino da Matemática, e também por terem uma maior facilidade de usarem os conceitos e princípios matemáticos em sua realidade.

Já no que tange ao segundo tópico, alguns educadores afirmaram que o “como” surgiu o interesse em ser docente está relacionado à questão das oportunidades, uma vez que havia, no município, apenas cursos de licenciatura, e tiveram preferência pela licenciatura em Matemática. Tal realidade revela que, de modo implícito ou explícito, as “escolhas” dos participantes trazem a marca das possibilidades objetivas do espaço-tempo em que estavam situados, expressando o sistema de valores próprio de sua classe social (MARTINS, 2011).

A escolha pela docência foi suficiente para que os docentes se apaixonassem pela profissão de ser professor de Matemática. Contudo, percebemos nas respostas que os participantes se sentem realizados, embora ainda sintam falta do apoio pedagógico e financeiro para desenvolver um melhor processo de ensino e aprendizagem, e, por conseguinte, melhorar a qualidade da educação.

Os docentes, de maneira geral, têm uma grande responsabilidade na qualidade do ensino, cujo trabalho efetivo é repleto de desafios, exigências, objetivos e metas a serem conquistados. Essa realidade se torna ainda mais difícil quando não se tem o apoio das entidades educacionais e dos governos para se desenvolver um ensino de qualidade, tampouco se tem um bom plano de cargos e carreiras que estimule os docentes a crescerem e evoluírem na profissão. Não há, muitas vezes, incentivos e meios para os educadores aperfeiçoarem suas habilidades e competências, razão pela qual acabam por se sentirem desvalorizados e sem perspectivas de uma formação continuada para o exercício do magistério (JACOMINI; PENNA, 2020).

Ainda em relação à segunda pergunta, outros participantes destacaram que, por conta da realidade do município na época, com poucos professores, eles se dividiram em áreas de atuação diferentes para atender a demanda das escolas, tendo que se especializar em Matemática para cumprir tal carência. Essa é uma questão que já perdura há muito tempo na educação brasileira, em que os professores precisam se especializar e lecionar em outras áreas diferentes da sua formação inicial. Mesmo com os incentivos e com o crescimento dos cursos

de formação inicial, ainda há uma grande carência de professores licenciados em sua área de atuação (SILVA, 2018).

Por fim, no terceiro tópico do exercício, qual seja, “quem” os motivou a ser professores de Matemática, os docentes destacaram, em sua maioria, que seus professores de Matemática da educação básica foram seus principais incentivadores; em especial, eles destacaram o nome de um educador barreirense que impactou suas vidas e os levaram a ser tornar os professores que são hoje. O nome do educador é José Bernardo de Araújo Torres⁶, que transformou a vida de muitos alunos e foi inspiração para muitos seguirem a profissão docente.

Após a atividade de ressonância, que serviu para os docentes resgatarem e ressignificarem, em suas memórias, o porquê e como se tornaram professores de Matemática, apresentamos o primeiro etnomodelo, denominado “Balança para calcular densidade, massa e volume”; tal etnomodelo foi sugerido pelos docentes no encontro anterior, já que gostariam de trabalhar com um modelo em que pudessem calcular a massa das castanhas e dos cajus.⁷

Assim, levamos em consideração a preocupação dos professores em trabalhar com algo relacionado à realidade dos alunos, nesse caso, a safra da castanha e do caju, para mostrar a possibilidade de calcular a massa dos produtos, ver o faturamento da quantidade estipulada, mas, principalmente, para evidenciar que os princípios e conceitos matemáticos estão presentes no cotidiano de diferentes formas e maneiras.

É válido salientar que a cultura do caju é muito importante para a economia e a tradição cultural do município de Barreira-CE. A partir disso, elaboramos o primeiro etnomodelo e solicitamos que os docentes o montassem por meio de um instrumental disponibilizado previamente (ver ANEXO A). Os participantes montaram e testaram a balança por meio da medição das castanhas, cajus, alimentos enlatados, dentre outros, para trabalharem posteriormente em sala de aula.

⁶ Mestre em matemática (PROFMAT), pela Universidade Estadual do Ceará (2017) e licenciado em Matemática pela Universidade Estadual do Ceará (1984). Atua como professor da rede pública estadual desde 1984. Atualmente é professor da EEM Danísio Dalton da Rocha Corrêa. Foi orientador da 8ª Coordenadoria Regional de Desenvolvimento da Educação. Foi diretor escolar em várias gestões. Foi ainda prefeito de Barreira.

⁷ Ressalte-se que, à época da aplicação da pesquisa, estava na safra da castanha e do caju compreendida entre os meses de outubro a dezembro.

Figura 10 - Balança para calcular densidade, massa e volume



Fonte: Dados da pesquisa.

Essa foi uma atividade bastante profícua, tendo em vista que conciliamos as demandas dos professores com a construção de um etnomodelo, o qual torna possível se trabalhar com a cultura do caju e com os conhecimentos matemáticos numa perspectiva multidisciplinar e interdisciplinar.

A partir disso, para compreendermos o ponto de vista, a opinião e os apontamentos dos educadores em relação à atividade realizada, aplicamos uma breve avaliação do encontro. Nessa avaliação, solicitamos que os docentes estabelecessem, numa escala de 0 a 10, o nível de satisfação ao realizar essa atividade. O resultado foi o seguinte: 12 (doze) professores⁸ destacaram nota 10, e 2 (dois) pontuaram a nota 9. De modo geral, percebemos que os docentes gostaram da atividade e de realizá-la, pois foi um exercício prático que os permitiu trabalharem suas habilidades e potencialidades numa perspectiva inovadora.

Posteriormente, pedimos que os professores sublinhassem, numa escala de 0 a 10, a possibilidade de aplicação do etnomodelo em outro espaço. O resultado foi o seguinte: 13 (treze) professores atribuíram a nota 10, e 1 (um) a nota 9. Constatamos que os docentes tiveram uma abertura para aplicar este etnomodelo em outros espaços, evidenciando que é um modelo simples e prático de ser trabalhado.

Ainda nessa linha de raciocínio, os docentes evidenciaram numa escala de 0 a 10 se recomendariam a utilização desse etnomodelo em sala de aula. O resultado foi o seguinte: 13 (treze) educandos responderam com a nota 10 e 1 (um) com a nota 9. Assim, verificamos que os docentes recomendam essa atividade para utilização, principalmente por ser prática, com

⁸ Ressalta-se que em alguns encontros participaram um número maior de docentes do que o total selecionado para esta pesquisa-formação.

material de fácil acesso, manuseio e de construção simples, o que favorece um etnomodelo matemático que seja condizente com as necessidades dos professores.

Indagamos também aos professores se eles fariam alguma coisa de diferente na atividade desenvolvida; a resposta foi unânime: todos os professores asseveraram que não mudariam nada na atividade. Isso mostra que os docentes acharam a atividade viável para ser utilizada em sala de aula.

Por fim, solicitamos que os docentes descrevessem o que mais chamou atenção na atividade desenvolvida. Um docente destacou a “utilidade, indução, curiosidade e funcionalidade”; outro falou do “interesse do grupo em participar da dinâmica”. Em consonância com isso, um ressaltou a importante “participação dos educadores”. Deste modo, a participação, o interesse, o empenho e a curiosidade dos docentes em realizar e conhecer a atividade proposta e os etnomodelos fizeram com que esta se tornasse um momento prazeroso, agradável e único.

Ademais, 2 (dois) educadores também corroboraram que “trabalhar a interdisciplinaridade, de maneira lúdica e de fácil confecção utilizando material de fácil acesso”, foi o que mais chamou a atenção deles. Confirmando essa ideia, foi declarado por um docente “a sustentabilidade e a interdisciplinaridade”. Assim, em diálogo com as ideias de Massuga, Soares e Oliveira (2020), observamos que trabalhar as noções de sustentabilidade com a interdisciplinaridade é uma estratégia viável, tendo em vista que é possível interligar os conhecimentos e as ideias em um mesmo propósito, articulando a teoria e a prática para produção de novos saberes e vivências.

4.3.3 Encontro 3: Etnomodelos das equações 1º grau

No terceiro encontro do curso com os professores de Matemática do município de Barreira-CE, iniciamos com uma acolhida, para, em seguida, fazermos uma partilha da nossa experiência acadêmica e falarmos dos programas de mestrados da Unilab, entre os quais destacamos os 9 (nove) mestrados divididos em institutos diferentes e associações: Mestrado Acadêmico em Energia e Ambiente; Mestrado Acadêmico em Enfermagem (MAENF); Mestrado Acadêmico em Estudos da Linguagem; Mestrado Acadêmico em Estudos de Linguagem: Contextos Lusófonos Brasil-África; Mestrado Acadêmico em Sociobiodiversidade e Tecnologias Sustentáveis (MASTS); Mestrado Associado em Antropologia UFC-UNILAB; Mestrado Interdisciplinar em Humanidades (MIH); Mestrado Profissional em Ensino e Formação Docente (associação com IFCE); Mestrado Profissional

em Matemática em Rede Nacional (PROFMAT) (UNILAB, 2022). Esses programas *stricto sensu* permitem aos profissionais e estudantes continuar e desenvolver sua formação acadêmica sob um viés de desenvolvimento e de uma formação continuada efetiva e eficiente.

Outrossim, por meio do diálogo e de nossas experiências acadêmicas, mostramos as oportunidades de programas de pós-graduação *stricto sensu* para os professores de Matemática ficarem cientes e buscarem se preparar para os processos seletivos, além de tirarmos as dúvidas sobre as formas de ingresso. Observamos que muitos docentes mostraram interesse nos programas e se sentiram motivados a tentar participar dos processos seletivos. Assim, constatamos a primordial proximidade e as relações que devem ser construídas entre escola, Secretarias de Educação e universidade para melhorar os processos de ensino e aprendizagem e, conseqüentemente, a qualidade no ensino.

Após esse momento inicial do encontro, realizamos uma atividade de ressonância intitulada “construção de culturas”, tomando como base as seguintes indagações: 1: Seu apelido quando criança? Brincadeiras ou jogos que fazia quando criança? Registro das atividades que realizava com a família? Registro das atividades que realizava na escola que lhe davam prazer?

Em relação à indagação 1, os docentes rememoraram apelidos intrigantes, engraçados e curiosos, e ainda de conotação pejorativa, estes a partir de características físicas que eram desagradáveis e causavam um pouco de desconforto. Já os apelidos engraçados e curiosos criaram um clima de alegria e de resgate das memórias da juventude, lembrando de momentos bons e felizes.

Na indagação 2, por sua vez, os professores lembraram de várias brincadeiras e jogos de outrora e que hoje não praticam mais, tais como “esconde, esconde”, “jogos das pedras”, “bila”, “jogo da onça”, “polícia e bandido”, “casinha de boneca”, entre outros. Essas brincadeiras construíram as suas infâncias e muitos momentos marcantes desse ciclo da vida, uma fase primordial para o desenvolvimento das crianças em sua totalidade.

Na indagação 3, os educadores, saudosos, descreveram as atividades que realizavam com a família, e muitos relataram que sentem falta dos momentos com a família toda reunida, principalmente nas casas dos avós e tios. Esses momentos entraram no ostracismo em decorrência da rotina intensa da docência, pois muitas vezes acabam não tendo tempo de fazer mais atividades em família.

A última indagação constitui os registros das atividades que os docentes gostavam de realizar no tempo de escola, os quais elencaram atividades coletivas, como brincadeiras e trabalhos escolares em grupos, entre outros.

Essa atividade de ressonância proporcionou o resgate das memórias, pois eles, desde as fases iniciais de vida, puderam refletir todos os ensinamentos, experiências e espaços, que foram essenciais na construção da identidade pessoal e profissional. Assim, por meio destes resgates, os educadores têm a oportunidade de perceber as características, meios e formas que construíram seu processo formativo e pessoal, e que fizeram parte de suas histórias de vida.

Depois da atividade de ressonância, foram apresentados aos docentes dois etnomodelos projetados com materiais recicláveis e de baixo custo (ANEXO B), os quais trabalham o aspecto de medidas de massas, proporcionalidade e as noções de equação do primeiro grau. Esse etnomodelo é uma balança feita de garrafas pet, cano PVC, barbantes e pratos descartáveis, como podemos visualizar na Figura 11, abaixo.

Figura 11 - Balança das equações



Fonte: Dados da pesquisa.

Os docentes foram instruídos a montar a balança a partir das seguintes etapas: primeiramente, eles cortaram dois furos em cada lado da garrafa; depois cortaram o cano PVC de 1m ao meio e colocaram o cano passando pelos dois furos de um lado a outro da garrafa; em seguida, amarraram o barbante no meio do cano e prenderam na tampa da garrafa pet; logo após, fixaram os dois arames em cada lado do cano de PVC; por fim, suspenderam, por meio dos barbantes amarrados nos arames, os pratos descartáveis⁹.

⁹ Para mais detalhes da montagem da balança, recomendamos a visualização do ANEXO B.

Ressaltamos que esse é um etnomodelo simples e eficiente, acessível e prático de ser construído e desenvolvido em sala de aula, pois seus materiais são de baixo custo e estão presentes na realidade dos alunos e professores, além de ser uma forma de contextualizar os conceitos de equação do primeiro grau. Assim, o aluno vai compreender os conceitos e princípios matemáticos, ao mesmo tempo em que vai reciclar e reutilizar os materiais que seriam jogados na natureza, e que agora são matéria prima para construção de modelos e de estratégias pedagógicas que auxiliam no processo de ensino e aprendizagem.

Ademais, sugerimos outro etnomodelo de balança composto por cabides de roupa, barbantes e pratos descartáveis (ver Figura 12, abaixo). A montagem seguiu a seguinte ordem: fazer quatro furos nos pratos descartáveis, de mesma espessura e altura nos quatro lados de cada recipiente, para fixar os barbantes em cada furo de mesmo tamanho para prender na parte de cima do cabide; esses procedimentos foram repetidos no outro lado do cabide; dessa forma, em cada lado ficaram dois pratos suspensos, que deu a configuração de uma balança bem acessível e prática¹⁰.

Figura 12 - Balança das equações de cabides



Fonte: Dados da pesquisa.

Entendemos que se faz necessário, cada vez mais, produzir e aplicar etnomodelos que sejam possíveis de ser trabalhados em sala de aula, levando em conta a realidade e as dificuldades dos alunos, de um modo diversificado, eficiente e pertinente, com o

¹⁰ Para mais detalhes da montagem da balança com cabides, recomendamos a visualização do ANEXO B.

desenvolvimento das habilidades e dos conhecimentos dos educandos (JUNIOR; ONUCHIC, 2015).

Para finalizar o encontro, realizamos uma atividade de avaliação com uma dinâmica chamada “o fuxico”, que consistia em colocar no papel uma frase ou palavra que resumia as considerações e opiniões sobre o encontro e a formação dada. Cada docente colocou seu papel em um saco para serem misturados e, posteriormente, retirados para que os docentes expressassem ao grupo a frase, palavra ou a ideia de cada um. A atividade denomina-se “o fuxico” porque cada participante “fuxica”¹¹ (metaforicamente) a ideia do outro, espalhando a informação.

Nesse sentido, observamos que as frases e palavras que os docentes mais apontaram sobre o encontro foram “gratificante”, “prazerosa”, “inovação”, “inovador e sustentável”, “aplicabilidade” e “adaptação de ideias”. Essas palavras e frases destacam que o encontro teve o êxito esperado pelos formadores, qual seja, realizar um encontro agradável, prazeroso, objetivo, inovador e condizente com as necessidades dos docentes, mediante os etnomodelos que pudessem ser trabalhados em sala de aula e, por conseguinte, melhorar o processo de ensino e aprendizagem.

4.3.4 Encontro 4: Etnomodelos Sustentáveis no Ensino de Matemática Básica

Seguindo a perspectiva dos encontros formativos, no encontro 4, realizamos um momento inicial com os docentes, por meio de uma dinâmica interativa, com a utilização de bolas azuis, papel e caneta. A dinâmica consistia na escrita, em um pedaço de papel, de um sonho, meta ou ideal que os participantes desejavam realizar; depois, eles colocaram esse pedaço de papel dentro da bola. A seguir, pedimos que os docentes abrissem uma grande roda e que elevassem a sua bola para cima, não a deixando cair nem a dos colegas; a atividade seguiu interativa e dinâmica durante 3 minutos. Percebemos que alguns deixaram suas bolas caírem, outros só se concentraram em suas próprias bolas, não ajudando os colegas, e poucos ajudaram os colegas e conseguiram permanecer com a bola sobre o ar.

Assim, essa atividade transmitiu a ideia de que, para conseguirmos alcançar nossos sonhos, ideais e metas, é necessário, muitas vezes, a ajuda do outro, e, para isso, é primordial realizar um trabalho em equipe. Em toda a trajetória de vida da pessoa, é preciso apoio, ideais,

¹¹ Sinônimo de “fofoca”, de “falar da vida do outro”, segundo o dicionário Caldas Aulete.

relações e trocas de experiências e de saberes entre os indivíduos para desenvolver a si própria tanto pessoal quanto profissionalmente, numa dinâmica efetiva e transformadora.

Após esse momento, realizamos uma atividade de ressonância com os docentes, para compreendermos quais eram as memórias e os sonhos que os educadores tinham no período infanto-juvenil. Desse modo, fizemos alguns questionamentos a eles; a primeira pergunta foi “o que eles queriam ser quando criança”. As respostas foram bastante variadas, pois uns queriam ser médicos, enfermeiros, e outros professores. De acordo com o relato deles, a vida os levou a seguir a profissão docente; mesmo não fazendo parte do “sonho de criança”, atualmente eles se sentem realizados, ainda que sejam muitos os desafios de ser professor no Brasil, e ressaltaram também a questão da desvalorização da categoria.

O outro questionamento que fizemos foi “quem o inspirou quando jovem ou criança”; muitos destacaram os próprios professores que passaram por suas vidas e impactaram de alguma forma, sendo inspiração para seguir a carreira do magistério.

Depois, solicitamos que os docentes rememorassem quais eram seus sonhos quando crianças ou jovens. Um professora destacou o seguinte: “eu queria ajudar as pessoas e hoje eu faço isso como missionária e como professora”; a fala dessa professora é interessante porque mostra que, através da sua profissão, ela conseguiu realizar os seus sonhos de ajudar as pessoas, buscando dar melhores condições de vida para seus alunos através da educação; ela motiva-os a seguir os estudos e a terem uma profissão para ajudarem suas famílias, incentivar outras pessoas a seguir na mesma direção, frisando sempre que a educação é a base do sucesso para a sociedade como um todo.

Por fim, questionamos os docentes sobre a relação de seus sonhos de criança/jovem com a sua profissão de professor de Matemática. Uma professora destacou o seguinte: “acho que comecei a me encontrar pela profissão no Ensino Médio e o professor Bernardo me inspirou, assim como os outros professores de Matemática”. Na mesma perspectiva, outra docente ressaltou: “quando, adulta, gostei bastante do ensino da professora de matemática, passei a gostar e com algumas dificuldades em outras, passei a querer ser professora de Matemática, por meio do meu contexto e da minha vivência”.

A figura do professor é essencial e importante na vida do educando, pois aquele motiva este a querer seguir sua trajetória formativa e acadêmica, como podemos notar nos relatos, sempre fomentando e inspirando a seguir a profissão docente. A máxima “o professor forma todas as profissões” é verdadeira, já que todos passam pela alfabetização e o letramento dos educadores, desenvolvendo aspectos cognitivo, intelectual e formativo.

Os docentes deveriam ser muito mais valorizados pela sociedade como um todo, não somente financeiramente, mas no que diz respeito ao reconhecimento das famílias, dos alunos, do poder público e das entidades educacionais, que deveriam fortalecer e desenvolver ações que tornassem o trabalho do professor mais efetivo e concreto, diminuindo as dificuldades e desafios que existem no processo de ensino para propiciar uma educação de qualidade.

Seguida à dinâmica de socialização, reflexão e análise que os docentes fizeram sobre os seus sonhos e ideais, apresentamos dois etnomodelos que trabalham as quatro operações matemáticas, contemplando as solicitações dos professores em relação aos etnomodelos que eles necessitavam trabalhar mais em sala de aula, em virtude das dificuldades e da realidade dos alunos. Assim, expusemos a ideia dos etnomodelos e solicitamos que os docentes se dividissem em dois grupos para sua confecção.

O primeiro etnomodelo é um dado matemático feito com rolo de papel higiênico (ver ANEXO B). Os educadores precisaram de três rolos de papel higiênico, tesoura, pincel e régua. Primeiramente, eles amassaram o rolo em todas as dimensões e, posteriormente, dividiram em três partes iguais o seu comprimento; as medições das pontas dos rolos foram divididas em quatro partes iguais e cortadas até o limite da parte do meio do rolo; essas partes foram encaixadas para dentro dos rolinhos, formando os dados. Dessa forma, os docentes enumeraram dois dados de 1 a 6, e no outro colocaram as quatro operações matemáticas.

Figura 13 - Cubo Matemático (quatro operações matemáticas)



Fonte: Dados da pesquisa.

Após a montagem dos cubos, os docentes aplicaram a brincadeira de uma forma bem interativa, vislumbrando que, com este etnomodelo, o aluno pode aprender, ao mesmo tempo em que desenvolve seus conhecimentos e habilidades numa perspectiva mais dinâmica e inovadora. Assim, por meio dos etnomodelos sustentáveis, é possível compreender e trabalhar com situações reais vivenciadas no dia a dia do educando, questioná-las e, a partir disso, propor possíveis soluções para os problemas, desenvolvendo as trocas de experiências e aprendizagens, bem como um ensino mais efetivo (MESQUITA; CEOLIM; CIBOTTO, 2021).

O segundo etnomodelo é uma tabuada interativa feita de caixa de ovos de papelão. Nesse sentido, os formadores disponibilizaram os materiais necessários para sua construção, tais como caixa de papelão, folhas de papel ofício, pincel e fita adesiva. O primeiro passo foi fazer vários círculos no papel, onde seriam inseridos os números da tabuada elaborada; em seguida, solicitamos que eles colassem os números nos espaços entre os furos da caixa.

Figura 14 - Tabuada interativa



Fonte: Dados da pesquisa.

Assim como os outros etnomodelos, este é bem simples e fácil de ser produzido, além de possibilitar que os docentes trabalhem as quatro operações matemáticas de uma forma divertida e interativa. Na verdade, todos os etnomodelos que foram produzidos no curso são eficazes no processo de ensino e aprendizagem de conceitos e princípios matemáticos. A partir desses modelos matemáticos, constatamos que a sua inserção em sala de aula estimula a aquisição de novos conhecimentos e habilidades, além de relacionar as noções de

sustentabilidade com o ensino da Matemática, por meio de ações como repensar, recusar, reaproveitar, reutilizar, reciclar, reduzir e repensar.

Sob esta perspectiva, perguntamos aos docentes como poderíamos relacionar os etnomodelos matemáticos trabalhados na formação com a questão da sustentabilidade. Eles reafirmaram a importância de “reciclar os materiais e a utilização destes na construção dos modelos matemáticos”, e da “reutilização dos materiais nos etnomodelos trabalhados na formação”. Ressalte-se que a reutilização e a reciclagem dos resíduos sólidos pressupõem o desenvolvimento do consumo sustentável, por meio de produtos biodegradáveis e a utilização de tecnologias limpas, que usem de forma inteligente os recursos renováveis (ZANIRATO; ROTONDARO, 2016).

Por fim, para finalizar e fazer uma avaliação do encontro, pedimos que os docentes definissem, em uma palavra, o que o encontro representou para eles; após esse momento, fizemos uma “chuva de palavras” com as respostas dos professores, por meio de um aplicativo online, como mostramos na Figura 15, subsequente.

Figura 15 - Nuvem de palavras



Fonte: Dados da pesquisa.

Podemos notar que as palavras que mais se destacaram foram “inovação”, “gratidão”, “praticidade” e “aprendizado”. Os docentes ressaltaram que o encontro foi muito inovador, prático, e com aprendizados que permitiram os educadores refletirem acerca de suas metodologias e práticas pedagógicas, para desenvolver e aplicar etnomodelos em suas aulas e melhorar o processo de ensino e aprendizagem.

4.3.5 Encontro 5: Contribuições dos etnomodelos sustentáveis no ensino da Matemática

O último encontro da nossa formação nos proporcionou alegria, aprendizagens, reflexões e novas descobertas, as quais serviram de base para enxergarmos os docentes de Matemática de uma forma mais subjetiva e reflexiva; pudemos entender as suas características, memórias, habilidades, potencialidades e histórias de vida.

Nesse sentido, o quinto encontro foi diagnóstico, em que propiciamos um momento de reflexão e análise sobre o curso e todo o processo formativo, para tentarmos compreender de que modo os etnomodelos sustentáveis de Matemática contribuíram para o processo de ensino e aprendizagem e para a formação dos professores de Matemática.

Por essa razão, ao longo dos encontros, sempre nos momentos iniciais, buscamos conhecer um pouco mais do perfil dos professores, retomando suas memórias, realizações, sonhos e metas. No último dia da formação, solicitamos que os docentes ressaltassem quais eram as suas dificuldades com o ensino da matemática. Eles escreveram as suas dificuldades em um papel e as colocaram em um recipiente fechado. Seguido a isso, os papéis foram misturados; cada professor retirou uma resposta para expressá-la em voz alta, independentemente se fosse a sua própria ou a de um colega, e sugeriram ideias para tentar minimizar estas dificuldades.

Alguns professores destacaram as seguintes palavras e expressões: “indisciplina”, “conversas paralelas”, “métodos e maneiras de atrair interesse e atenção dos alunos”. Estas são dificuldades que a grande maioria dos docentes refletiram em suas falas, e que cada vez mais tem prejudicado o processo de ensino e aprendizagem. A indisciplina escolar é ocasionada por vários fatores, como por exemplo problemas familiares, os quais, muitas vezes, não se encontram soluções no seio familiar. Essa situação é refletida em insatisfações e raivas no ambiente escolar, atingindo os outros alunos e a comunidade escolar como um todo (BOARINI, 2013).

Por outro lado, a maioria das sugestões apresentadas incidiram em separar os alunos que conversam constantemente para não atrapalharem a dinâmica da aula; em relação à indisciplina, os professores apontaram que muitos alunos não respeitam a figura do professor, agindo de maneira rude e agressiva. Esse é um problema que se repete há muito tempo e prejudica o trabalho do professor e a aquisição de conhecimentos. É importante pontuar que o professor é uma figura importante no processo de ensino e aprendizagem do educando, pois, sendo um facilitador do processo (não meramente um detentor do conhecimento), ele é um

suporte, um pilar que proporciona ao aluno desenvolver suas habilidades. Por isso, é primordial que se respeite a figura do professor e de seu trabalho, e se busque o crescimento e o desenvolvimento conjunto entre professor-aluno-escola-família, em um processo contínuo de construção do saber (MEDEIROS; GONCALVES, 2016).

Atinente às maneiras e métodos de manter o interesse dos alunos, os docentes salientaram que estratégias diversificadas e dinâmicas podem chamar atenção; todos concordaram que isso é algo muito relativo, pois, muitas vezes, um recurso pedagógico desenvolvido de forma efetiva em determinada sala de aula pode não ser eficiente em outra; cada turma e alunos têm suas peculiaridades únicas. Para minimizar esse cenário, os professores devem seguir tentando oferecer um ensino de qualidade e, por meio das suas estratégias e metodologias, fomentar o interesse dos alunos pelo processo de ensino e aprendizagem da Matemática.

Outros educadores ressaltaram que suas dificuldades eram “material didático”, “material pedagógico” e “recursos didáticos”. Eles destacaram que nas escolas há poucos recursos pedagógicos, em virtude da falta de verbas; um exemplo que eles frisaram foi a reutilização constante de uma cópia de atividade por não ter o suficiente para os alunos. As escolas e os professores fazem o possível para tentar oferecer um ensino de qualidade, mas é necessário o apoio financeiro das entidades educacionais e dos programas do governo federal para proporcionar um ensino de qualidade.

Em tom irônico, alguns professores chegaram a sugerir que eles mesmos comprassem impressoras e tintas para conseguirem fazer as cópias. Mesmo em tom de brincadeira, eles têm noção que essa situação é preocupante e que é necessário um investimento na educação e em melhores condições de aprendizagem para os alunos desenvolverem suas habilidades cognitivas numa dinâmica constante de construção do saber.

Por fim, alguns docentes destacaram que as suas maiores dificuldades estavam relacionadas à “infrequência e a falta de acompanhamento familiar”. Esse é um problema visível e que vem acontecendo há muito tempo nas escolas, pois, para se ter uma boa educação, é necessário realizar um trabalho em conjunto entre professores, alunos, gestores e famílias.

Os docentes explicaram ainda que os pais, muitas vezes, depositam na escola e nos professores a responsabilidade própria da família, tornando o trabalho docente ainda mais difícil. Sobre esse problema, eles sugeriram que as escolas motivassem os pais a estar presentes na realidade escolar e educativa de seus filhos, para em conjunto conseguirem enfrentar os desafios e as dificuldades, bem como desenvolverem um bom processo de ensino e aprendizagem, focalizando as dificuldades e necessidades dos discentes. Em decorrência

disso, reafirmamos a importância do trabalho conjunto entre os docentes e as famílias para encontrar meios eficientes e desenvolver ações que contemplem o processo de ensino e a formação dos alunos, favorecendo os elos entre a escola e a família (SARAIVA; WAGNER, 2013).

Constatamos que estes momentos de reflexão foram importantes para tentarmos compreender os principais problemas que os docentes enfrentam em sala de aula, e quais as possíveis ações que podem ser feitas para minimizá-los. Além disso, eles destacaram que o curso e a aplicação dos etnomodelos e das temáticas de etnomodelagem e Modelagem Matemática, permitiram abrir um leque de possibilidades de se trabalhar com etnomodelos e recursos pedagógicos focados nas dificuldades dos alunos, adaptando-os e aplicando-os em sala de aula, com o objetivo de tornar o ensino mais dinâmico e inovador, pelo qual o aluno se sintia cada vez mais interessado.

Por fim, aplicamos um breve roteiro avaliativo (APÊNDICE F), para compreendermos as percepções, análises, reflexões e questionamentos dos docentes sobre os etnomodelos sustentáveis de Matemática, seus limites e possibilidades para o ensino. As análises das contribuições dos etnomodelos sustentáveis para o ensino de Matemática são realizadas no próximo tópico.

4.4 Etnomodelos sustentáveis no ensino da Matemática

O nosso curso de extensão, conforme vimos nos tópicos anteriores, tem como objeto central a aplicação dos etnomodelos sustentáveis, por meio da construção de modelos produzidos a partir de materiais recicláveis ou reutilizáveis, com o fito de compreendermos as opiniões e reflexões, os limites e as possibilidades com o uso de etnomodelos sustentáveis no ensino da Matemática.

Com base nessa proposta, fizemos uma sondagem inicial sobre a percepção dos docentes de como os etnomodelos sustentáveis de Matemática podem contribuir para a aprendizagem no ensino da Matemática. Um dos participantes do curso ressaltou que “os etnomodelos ajudam muito na dinâmica das aulas, pois facilita que os alunos aprendam de forma concreta”. Corroborando com esse pressuposto, outro docente destacou que “com os etnomodelos podemos inovar em sala de aula, além de contribuir com o meio ambiente, desperta o interesse do aluno”. Compactuamos com Rosa e Orey (2017) quando afirmam que os etnomodelos são ferramentas utilizadas para facilitar a compreensão e o estabelecimento das relações entre o conhecimento conceitual local e as práticas matemáticas, por meio das

trocas de saberes e experiências, a partir de uma dinâmica inovadora, concreta e condizente com as necessidades dos docentes.

Outrossim, à pergunta sobre quais eram as possibilidades de utilização da modelagem matemática nos anos finais do Ensino Fundamental, obtivemos a seguinte resposta de um dos docentes: “as possibilidades são praticamente infinitas, pois abrem um verdadeiro leque de conhecimentos”. Outro professor apontou que “as possibilidades são múltiplas, pois trabalhamos os conteúdos de matemática, de modo que os alunos apliquem os conteúdos na prática”. Entendemos que os etnomodelos possuem várias formas de aplicação, tendo em vista que “[...] o conhecimento matemático é composto por um conjunto de ideais, noções, procedimentos e práticas socialmente aprendidas, apreendidas e difundidas, então, esse conjunto desempenha um papel importante na construção dos etnomodelos” (ROSA; OREY, 2017, p. 44).

Ademais, é possível verificar que os etnomodelos são ferramentas que facilitam o trabalho de conceitos e princípios matemáticos a partir da realidade do aluno, numa perspectiva inovadora, eficiente e concreta.

Solicitamos ainda que os participantes expressassem quais eram os limites de utilização de etnomodelos sustentáveis de Matemática no Ensino Fundamental. Um educador disse que “fazer algumas adequações a fim de adequar cada modelo à necessidade e ao resultado que se deseja alcançar”. Outro docente, por sua vez, ressaltou a necessidade de se “adaptar os etnomodelos com materiais que sejam mais acessíveis a cada realidade”. Com base nisso, observamos que a utilização dos etnomodelos no ensino de matemática torna possível fazer adaptações e a incorporação de diversos conhecimentos e experiências socioculturais para os alunos, por meio da elaboração de uma variedade de atividades em todas as áreas do currículo escolar (ROSA; OREY, 2017).

Por fim, os docentes comentaram as impressões que tiveram dos etnomodelos produzidos no curso e se pretendiam aplicá-los em sala de aula. O primeiro etnomodelo, intitulado “Balança para calcular densidade, massa e volume”, foi bem trabalhado no curso pelos docentes. Um professor ressaltou que “este etnomodelo é super interessante, pretendo usá-lo como forma de comparar massa de objetos usados no dia a dia dos alunos”. Outro participante apontou o seguinte: “achei interessante, pretendo fazer uso nas minhas aulas, vai ser útil para que os alunos vejam o conteúdo na prática”. Entendemos, portanto, que o etnomodelo viabiliza o ensino de conceitos e princípios matemáticos a partir da realidade do aluno, numa perspectiva inovadora, além de ensinar a construção de conhecimentos significativos e condizentes com as necessidades discentes.

O segundo etnomodelo, denominado “Balança das equações do 1º grau”, foi um modelo que chamou muito atenção dos docentes e o interesse em trabalhar em sala de aula; um dos professores fez este relato: “tanto gostei deste etnomodelo, como já utilizei em uma das aulas e os alunos gostaram”. A partir da experiência que os docentes tiveram no curso de extensão, principalmente de poder trabalhar com etnomodelos simples, fáceis e eficientes, notamos que eles perceberam a viabilidade de aplicação em suas aulas, como uma forma de deixar o ensino mais dinâmico para aquisição de novos saberes.

Atinente ao terceiro etnomodelo, intitulado de “Quatro operações matemáticas”, obtivemos esta resposta de um educador: “muito útil e criativo, uma forma de utilizarmos materiais de fácil acesso e baixo custo”.

O quarto etnomodelo, chamado de “Cubo matemático das quatro operações matemáticas” também teve uma resposta positiva de um dos participantes do curso de extensão, qual seja: “gostei deste etnomodelo, já fiz uso, foi super simples a produção dos cubinhos”. Esse relato contribui com a ideia de desenvolver e construir etnomodelo que seja de fácil acesso e exequível para a utilização em sala de aula, tornando a atividade prazerosa e pertinente para o desenvolvimento das habilidades e das competências dos alunos.

Por fim, o quinto e último etnomodelo, a “Tabuada interativa”, cuja confecção foi simples e prática, pode ser trabalhado em diferentes níveis de ensino, não somente no ensino fundamental nos anos finais. Uma das respostas sobre ele foi bastante positiva: “gostei muito deste etnomodelo, inclusive já fiz uso em turmas do fundamental nos anos iniciais, onde pude trabalhar de forma agradável as operações propostas”. Dessa forma, são inúmeras as possibilidades de utilização dos etnomodelos, pois permitem que os docentes façam as adaptações e ajustes necessários para os mais diferentes níveis de ensino, buscando melhores metodologias e estratégias de aprendizagens, para o desenvolvimento de um bom processo de ensino e aprendizagem.

5 CONSIDERAÇÕES FINAIS

A Matemática aliada às noções de sustentabilidade é uma temática relevante, tendo em vista o agravamento dos problemas ambientais em virtude da interferência humana. Assim, fazer uma interface entre essas áreas de modo interdisciplinar é um fato importante, principalmente no que diz respeito ao trabalho no contexto escolar. Ademais, as diferentes metodologias veiculadas na Modelagem Matemática, Etnomatemática, Etnomodelagem e dos Etnomodelos, em conjunto com as noções de sustentabilidade, podem ajudar a favorecer um processo de ensino e aprendizagem e de desenvolvimento de temas ambientais pertinentes à realidade do aluno.

Pensando nesses aspectos, o presente trabalho foi realizado partindo da seguinte pergunta-problema: ce que modo os etnomodelos sustentáveis de Matemática podem contribuir para a aprendizagem nos anos finais do ensino fundamental no município de Barreira-CE? Por essa razão, a pesquisa teve como objetivo compreender os limites e as possibilidades do uso de etnomodelos sustentáveis de Matemática nos anos finais do ensino fundamental em Barreira-CE.

Como metodologia, baseamo-nos na abordagem qualitativa, inspirados na pesquisa-formação. Para tanto, propusemos um curso de extensão direcionado aos professores de Matemática, realizado em uma das escolas de ensino fundamental e na Secretaria Municipal de Educação do município de Barreira-CE. Como estratégia de aproximação com a realidade, no desenvolvimento dessa pesquisa, foram empregadas algumas técnicas de coleta de dados, a saber: observação participante, questionários semiestruturados, diário de campo.

A nossa pesquisa conseguiu alcançar o seu objetivo geral, uma vez que compreendemos os limites e as possibilidades do uso de etnomodelos sustentáveis, a partir das observações, reflexões, análises da pesquisa-formação; outrossim, a aplicação dos etnomodelos e a percepção das diversas possibilidades de sua utilização no ensino de Matemática evidenciaram a realidade e as necessidades dos docentes, numa perspectiva transformadora e interdisciplinar.

Os objetivos específicos da pesquisa foram:

- a) Identificar como se desenvolve o ensino e aprendizagem de Matemática nos anos finais do ensino fundamental em Barreira- CE. Esse propósito foi alcançado por meio das observações diretas e a partir da análise dos dados gerados da aplicação de questionários que evidenciaram o perfil dos docentes, metodologias e estratégias que

empregam em sala de aula, isto é, como é desenvolvido o ensino de matemática nos anos finais do ensino fundamental em Barreira-CE.

- b) Refletir sobre as possibilidades de utilização da modelagem matemática nos anos finais do ensino fundamental. Esse objetivo foi base essencial da revisão de literatura, pela qual refletimos e apontamos as possibilidades da utilização da Modelagem Matemática no ensino fundamental. E ainda, as observações e as reflexões suscitadas do curso com os professores sobre a temática permitiram-nos constatar diversos meios de se trabalhar a temática em sala de aula.
- c) Analisar os limites de utilização de etnomodelos sustentáveis de Matemática nos anos finais do ensino fundamental. A partir da aplicação do curso e da pesquisa-formação, conseguimos realizar a construção e a reflexão dos etnomodelos sustentáveis para a formação dos professores e para o ensino de Matemática.

A nossa pesquisa constatou também que o ensino e a aprendizagem da matemática apresentam muitos desafios, tendo em vista que só é possível desenvolver um ensino de qualidade a partir do trabalho em conjunto entre professores, gestores, alunos e famílias; esse cenário ideal proporciona melhores condições de se trabalhar metodologias e estratégias pedagógicas à luz das necessidades dos educandos e educadores.

A pesquisa revelou ainda as infinitas possibilidades de utilização dos etnomodelos matemáticos aliados às noções de sustentabilidade, pois as ações de reaproveitamento, reutilização e reciclagem dos materiais para a construção dos etnomodelos são formas efetivas de relacionar os conceitos e princípios matemáticos com aspectos do cotidiano do aluno, numa perspectiva interdisciplinar. Ademais, percebemos que é imprescindível motivar os docentes a realizar e construir etnomodelos condizentes com as realidades vivenciadas pela comunidade escolar, para adequar as metodologias e as estratégias pedagógicas e, conseqüentemente, aprimorar o processo de ensino e aprendizagem.

Ressalte-se que trabalhar com a pesquisa-formação não é uma tarefa fácil, tendo em vista que é necessário ter uma adesão e um comprometimento dos professores para participarem da pesquisa. Ainda, é necessário ter o apoio das escolas ou das secretarias de educação para fazerem um elo e uma rede de apoio que possibilite a disponibilidade e o incentivo dos educadores para participarem do estudo e das ações a serem desenvolvidas.

Averiguamos, de maneira geral, que a maioria dos docentes gostaram dos encontros formativos desenvolvidos no curso de extensão, com seus olhares e perspectivas para se trabalhar com estratégias diferenciadas e inovadoras. Reconhecemos que os docentes, em sua maioria, têm conhecimento sobre a relação matemática-sustentabilidade, e até conseguem uni-la, principalmente por meio de situações-problema; no entanto, eles pouco tinham ciência de etnomodelagem e etnomodelos; para os professores, esses princípios foram uma novidade interessante, já que tiveram a oportunidade de aprender novas práticas de se trabalhar e contextualizar o ensino da matemática.

Nesse sentido, notamos que os docentes utilizaram e disseminaram a ideia dos etnomodelos com seus alunos, aplicando-os e mostrando as suas possibilidades e limites em relação ao ensino da matemática. Além disso, nosso curso conseguiu contribuir com a formação e aquisição de novos saberes para os docentes, abrindo um leque de perspectivas de uso de conceitos e princípios matemáticos.

Por fim, ressaltamos que os etnomodelos sustentáveis são estratégias pedagógicas eficientes e pertinentes para serem inseridos em de sala de aula, já que permitem a aquisição de novas habilidades e aprendizagens inerentes aos aspectos pertencentes à realidade, e aprimoram as relações e as trocas de conhecimentos entre docentes e discentes. Desejamos que essa pesquisa possa inspirar outros docentes interessados em melhor refletir a sua prática pedagógica.

REFERÊNCIAS

ALARCÃO, Isabel. **Professores reflexivos em uma escola reflexiva**. 8 ed. São Paulo: Cortez, 2011.

ALMEIDA, José Joelson Pimentel. **A formação contínua de professores: Um contexto e situações de uso de tecnologias de comunicação e informação**. 2006. Dissertação (mestrado) - Universidade de São Paulo Faculdade de Educação, São Paulo, 2006.

ALMEIDA, Lourdes Maria Werle. Modelagem Matemática: um Caminho para o Pensamento Reflexivo dos Futuros Professores de Matemática. **Revista Contexto & Educação**, Ijuí, v. 21 n. 76, p.115-126, jul/dez. 2006. DOI: <https://doi.org/10.21527/2179-1309.2006.76.115-126>. Disponível em: <https://www.revistas.unijui.edu.br/index.php/contextoeducacao/article/view/1099>. Acesso em: 05 mar. 2022.

ALMEIDA, Samira Lopes; SOUSA, Daniel Freire; CELESTINO, Juliana Jales de Hollanda. Cultivo do Cajueiro (*ANACARDIUM OCCIDENTALE*) no Ceará: Aspectos socioeconômicos e análise das propriedades medicinais. In: XAVIER, Antonio Roberto; SANTOS, José Cleison de Paiva; SILVA, Ana Maria Alves [Orgs]. **Saberes Tradicionais, Políticas e Ações Sustentáveis: múltiplos atores, diversas abordagens**. Fortaleza, CE: Editora da UECE, 2021.

ANJOS, Hildete Pereira. Pesquisa-formação e história de vida: entretecendo possibilidades em educação inclusiva. **Revista Brasileira de Educação**, v. 20 n. 62, 2015. DOI: <https://doi.org/10.1590/S1413-24782015206204>. Disponível em: <https://www.scielo.br/j/rbedu/a/FyF5P6RFyx9nGw8xdjrHr6Q/abstract/?lang=pt>. Acesso em: 06 mar. 2022.

ARELARO, Lisete Regina Gomes. O Ensino Fundamental no Brasil: avanços, perplexidades e tendências. **Educ. Soc**, Campinas, vol. 26, n. 92, p. 1039-1066, 2005. Disponível em: <https://www.scielo.br/j/es/a/7nXm3mp4yxtGXTxzk34NY6p/?lang=pt&format=pdf>. Acesso em: 06 mar. 2022.

BRASIL. **Lei nº 9.394**, de 20 de dezembro de 1996, que estabelece as diretrizes e bases da educação nacional. Brasília, 1996.

BRASIL. **Lei nº 9.424**, de 24 de dezembro de 1996. Dispõe sobre o Fundo de Manutenção e Desenvolvimento do Ensino Fundamental e de Valorização do Magistério, na forma prevista no art. 60, § 7º, do Ato das Disposições Constitucionais Transitórias, e dá outras providências. Diário Oficial da União, Brasília, 1996.

BRASIL. **Parâmetros curriculares nacionais: Matemática**. Secretaria de Educação Fundamental. – Brasília: MEC/SEF, 1997.

BRASIL. **Plano Nacional de Educacional de Educação**. Brasília: Senado Federal, Unesco 2001.

BRASIL. **Resolução CNE/CP nº 1**, de 18 de fevereiro de 2002. Institui Diretrizes Curriculares Nacionais para a Formação de Professores da Educação Básica, em nível superior, curso de licenciatura, de graduação plena, Brasília, 2002.

BRASIL. **Parecer CNE/CP nº 5**, de 13 de dezembro de 2005 - Diretrizes Curriculares Nacionais para o Curso de Pedagogia, Brasília, 2005.

BRASIL. **Lei de Diretrizes e Bases da Educação Nacional**. Secretaria Especial de Editoração e Publicações – Brasília: MEC/SEF, 2005.

BRASIL. **Lei nº 11.114**, de 16 de maio de 2005. Altera os arts. 6º, 30, 32 e 87 da Lei nº 9.394, de 20 de dezembro de 1996, com o objetivo de tornar obrigatório o início do ensino fundamental aos seis anos de idade. Brasília, 2005.

BRASIL. **Lei nº 11.274**, de 6 de fevereiro de 2006, que altera a redação dos arts. 29, 30, 32 e 87 da Lei nº 9.394, de 20 de dezembro de 1996, que estabelece as diretrizes e bases da educação nacional, dispondo sobre a duração de 9 (nove) anos para o ensino fundamental, com matrícula obrigatória a partir dos 6 (seis) anos de idade. Brasília, 2006.

BRASIL. **Parecer CNE/CP nº 5**, de 4 de abril de 2006 - Aprecia Indicação CNE/CP nº 2/2002 sobre Diretrizes Curriculares Nacionais para Cursos de Formação de Professores para a Educação Básica. Brasília, 2006.

BRASIL. **Plano Nacional de Educacional de Educação**. Brasília: MEC/SEF, 2014.

BRASIL. **Base Nacional Comum Curricular**. Brasília: Ministério da Educação. 2018.

BRASIL. **Resolução CNE/CP nº 2**. Brasília: Ministério da Educação, 2017.

BRASIL. **Índice de Desenvolvimento da Educação Básica (IDEB)**. Brasília: Ministério da Educação. Disponível em: <http://portal.mec.gov.br/conheca-o-ideb>. Acesso em: 10 dez de 2022.

BARREIRA. **Secretaria da Educação do Município de Barreira – SME**. Barreira-CE. 2022.

BARBOSA, Jonei Cerqueira. Modelagem matemática e os professores: a questão da formação. **Bolema**, Rio Claro, n.15, p. 5-23, 2001. Disponível em: <https://www.periodicos.rc.biblioteca.unesp.br/index.php/bolema/article/view/10622/7010>. Acesso em: 07 mar. 2022.

BARROS, Aidil Jesus da Silveira; LEHFELD, Neide Aparecida de Souza. **Fundamentos de Metodologia Científica**. 3 ed. São Paulo: Pearson Prentice Hall, 2007.

BARBOSA, Jonei. Cerqueira. A “contextualização” e a Modelagem na educação matemática do ensino médio. In: Encontro nacional de educação matemática, 8,2004, Recife. **Anais...** Recife: SBEM,2004. 1 CD-ROM. Disponível em: https://www.academia.edu/4561571/A_contextualizacao_e_a_modelagem_na_educacao_matematica_do_EM. Acesso em: 08 mar. 2021

BICUDO, Maria Aparecida Viggiani; KLÜBER, Tiago Emanuel. Pesquisa em Modelagem Matemática no Brasil: a caminho de uma metacompreensão. **Cadernos de pesquisa**, v. 41, n. 144, p. 904 - 927, dez. 2011. DOI: <https://doi.org/10.1590/S0100-15742011000300014>. Disponível em: http://old.scielo.br/scielo.php?pid=S0100-15742011000300014&script=sci_abstract. Acesso em: 07 mar. 2022.

BRAGANÇA, Inês Ferreira de Souza. Pesquisa-formação e histórias de vida de professoras brasileiras e portuguesas: reflexões sobre tessituras teórico-metodológicas. **Revista @mbienteeducação**, São Paulo, v. 2, n. 2, p. 37-48, ago./dez. 2009. Disponível em: <https://publicacoes.unicid.edu.br/index.php/ambienteeducacao/article/view/552>. Acesso em: 18 jun. 2022

BIEMBENGUT, Maria Salett; HEIN, Nelson. **Modelagem Matemática no Ensino**. 4. ed. São Paulo: Contexto, 2005.

BASSANEZI, Rodney Carlos. **Ensino-aprendizagem com modelagem matemática** – uma nova estratégia. 3ed. São Paulo: Contexto, 2004.

BURAK, Dionísio. **Modelagem matemática**: ações e interações no processo de ensino aprendizagem. Campinas. 1992. 460f. Tese (Doutorado em Educação) – UNICAMP, Campinas.

BURAK, Dionísio. Uma perspectiva de Modelagem Matemática para o ensino e a aprendizagem da Matemática. In: BRANDT, Celia Finck, BURAK, Dionísio; KLÜBER, Tiago Emanuel, orgs. **Modelagem matemática**: perspectivas, experiências, reflexões e teorizações [online]. 2nd ed. rev. and enl. Ponta Grossa: Editora UEPG, 2016, pp. 17-40. ISBN 978-85-7798-232-5. Disponível em: <http://books.scielo.org/id/b4zpq/pdf/brandt-9788577982325-02.pdf>. Acesso em: 08 mar. 2022.

BOARINI, Maria Lúcia. Indisciplina escolar: uma construção coletiva. **Revista Semestral da Associação Brasileira de Psicologia Escolar e Educacional**, SP. v 17, n. 1, 2013. Disponível em: <https://www.scielo.br/j/pee/a/qThk57mv3vCvPxZBmwqC9cv/?format=pdf&lang=pt>. Acesso em: 02 jan. 2023.

BOFF, Leonardo. **Sustentabilidade**: o que é – o que não é. 5. ed. Petrópolis: Vozes, 2017.

BRECH, Christina. O “Dilema Tostines”: Das Mulheres na Matemática. **Revista Matemática Universitária**, nº 54, 2018. Disponível em: <https://www.ime.usp.br/~brech/gender/BrechTostines.pdf>. Acesso em: 10 mai. 2021.

CARARO, Elhane de Fatima Fritsch; VERTUAN, Rodolfo Eduardo. Modelagem matemática na educação matemática: uma experiência no ensino médio. **Revista Dynamis**. furb, Blumenau, v.26, n.2, 2020. Disponível em: <https://www.sumarios.org/artigo/modelagem-matem%C3%A1tica-na-educa%C3%A7%C3%A3o-matem%C3%A1tica-uma-experi%C3%Aancia-no-ensino-m%C3%A9dio-mathematical>. Acesso em: 11 mar. 2022.

CEARÁ. Secretaria da Educação. **Regime de colaboração para a garantia do direito à aprendizagem: o Programa Alfabetização na Idade Certa (Paic) no Ceará**. Fortaleza: Seduc, 2012.

CHAER, Galdino; DINIZ, Rafael Rosa Pereira; RIBEIRO, Elisa Antônia. A técnica do questionário na pesquisa educacional. **Revista Evidência**, Araxá, v. 7, n. 7, p. 251-266, 2011. Disponível em: http://www.educadores.diaadia.pr.gov.br/arquivos/File/maio2013/sociologia_artigos/pesquisa_social.pdf. Acesso em: 10 mar. 2021

CIFUENTES, José Carlos; NEGRELLI, Leônia Garbado. Uma interpretação epistemológica do processo de modelagem matemática: Implicação para a matemática. **Revista Bolema**, Rio Claro, v. 26, n. 43, p. 792, ago. 2012. DOI: <https://doi.org/10.1590/S0103-636X2012000300003>. Disponível em: http://old.scielo.br/scielo.php?script=sci_abstract&pid=S0103-636X2012000300003&lng=es&nrm=iso&tlng=pt. Acesso em: 10 mar. 2021

COSCARELLI, Carla Viana[org]. **Tecnologias para aprender**. São Paulo: Parábola editorial, 2016.

COSTA, Rubens Pimentel da Costa; FELIX, John Hebert da Silva; BARROS, Antonio Carlos da Silva. Os limites do desenvolvimento sustentável no mundo contemporâneo. In: XAVIER, Antônio Roberto; PINHEIRO, Meiriane da Silva; PEREIRA, Luís Filipe (Orgs). **Sociobiodiversidade, desenvolvimento sustentável e sustentabilidade: Experiências, Limites e possibilidades**. Fortaleza: Imprece, 2020.

COSTA, Leandro Oliveira Costa; ARRAES, Ronaldo de Albuquerque; GUIMARÃES Daniel Barboza. Estabilidade dos professores e qualidade do ensino de escolas públicas. **Revista Economia Aplicada**, v. 19, n. 2, 2015, pp. 261-298. Disponível em: https://www.researchgate.net/publication/283887627_Estabilidade_dos_professores_e_qualidade_do_ensino_de_escolas_publicas/link/5ada3a05a6fdcc293588482b/download. Acesso em: 17 out. 2022.

CREDE 8 - **Coordenadoria Regional de Desenvolvimento da Educação (Regional Baturité)**. Disponível em: <https://www.crede08.seduc.ce.gov.br> . Acesso em: 25 mai. 2022.

CRUZ, Maria do Carmo Meirelles Toledo; FARAH, Marta Ferreira Santos FARAH; RIBEIRO, Vanda Mendes. Estratégias de gestão da educação e equidade: o caso do programa aprendizagem na idade certa (mais paic). **RPGE Revista on-line de Política e Gestão Educacional**, Araraquara, v. 24, n. 3, p. 1286- 1311, set./dez. 2020. Disponível em: <https://periodicos.fclar.unesp.br/rpge/article/download/13904/9901/45752#:~:text=O%20programa%20tamb%C3%A9m%20vem%20conseguindo,.%20e%20DISSN%3A1519%2D>. . Acesso em: 15 out. 2021.

CUNHA, Marcos Antonio Ramos. **A rota verde do café como estratégia de desenvolvimento integrado do turismo sustentável no Maciço de Baturité – Ce**. 2017. 149 f. Dissertação (Mestrado Profissional em Gestão de Negócios Turísticos) – Centro de Estudos Sociais Aplicados, Universidade Estadual do Ceará, Fortaleza, 2017.

D' AMBRÓSIO. Ubiratan. Sociedade, cultura, matemática e seu ensino. **Educação e Pesquisa**. São Paulo, v.31, n.1, p.99 a 120, 2005. Disponível em: <https://www.scielo.br/j/ep/a/TgJbqssD83ytTNyxnPGBTcw/?format=pdf&lang=pt>. Acesso em: 14 dez de 2022

D' AMBRÓSIO, Beatriz Silva; D' AMBRÓSIO, Ubiratan. Formação de professores de Matemática: Professor-pesquisador. **Atos de Pesquisa em Educação**. v. 1, nº 1, p. 75-85, jan./abr. 2006. DOI: <http://dx.doi.org/10.7867/1809-0354.2006v1n1p75-85>. Disponível em: <https://proxy.furb.br/ojs/index.php/atosdepesquisa/article/view/65>. Acesso em: 12 mai. 2021.

D' AMBRÓSIO. Ubiratan. **Etnomatemática: elo entre as tradições e a Modernidade**. 5 ed. Belo horizonte: Autêntica Editora, 2015.

DEMO, Pedro. **Professor do futuro e reconstrução do conhecimento**. 6 ed. Petrópolis, RJ:Vozes, 2009.

EÇA, José Lucas Matias; MADRUGA, Zulma Elizabete de Freitas. A Etnomodelagem na formação de professores: uma análise a partir de produções recentes. **Revemop**, Ouro Preto, Brasil, v.3, e202105, p. 1-25, 2021. Disponível em: <https://periodicos.ufop.br/revemop/article/view/4778/3691>. Acesso em: 22 dez. 2021.

FARIAS, Isabel Maria Sabino; SALES, Josete de Oliveira Castelo Branco; BRAGA, Maria Margarete Sampaio de Carvalho; FRANÇA, Maria do Socorro Lima Marques. **Didática e docência: aprendendo a profissão**. Brasília: Liber Livro, 2011.

FIORENTINI, Dario. A Pesquisa e as Práticas de Formação de Professores de Matemática em face das Políticas Públicas no Brasil. **Bolema**, Rio Claro (SP), Ano 21, nº 29, 2008. Disponível em: <https://www.periodicos.rc.biblioteca.unesp.br/index.php/bolema/article/view/1718/>. Acesso em: 20 mai. 2021.

FLACH; Simone de Fátima. Ensino fundamental no Brasil: previsões legais e ações governamentais para a ampliação do atendimento, da duração e do tempo escolar. **Revista Ensaio: aval. pol. públ. Educ.**, Rio de Janeiro, v.23, n. 88, 2015. DOI: <https://doi.org/10.1590/S0104-40362015000300009>. Disponível em: <https://www.scielo.br/j/ensaio/a/gLZ8qPFgPsjtwRYzpqbt8fh/abstract/?lang=pt>. Acesso em 20 mai. 2021.

FLEMMING, Diva Marília; LUZ, Elisa Flemming; MELLO, Ana Cláudia Collaço. **Tendências em Educação Matemática**. - 2. ed. - Palhoça : UnisulVirtual, 2005.

FRANCO, Creso; ALVES, Fátima; BONAMINO, Alicia. Qualidade do Ensino Fundamental: políticas, suas possibilidades, seus limites. **Educ. Soc**, Campinas, vol. 28, n. 100, 2007.

FREIRE. Paulo. **Pedagogia do oprimido**. 59 ed. Rio de Janeiro: Paz e Terra, 2015.

FREITAS, Lilliane Miranda; GHEDIN, Evandro Luiz. Narrativas de formação: origens, significados e usos na pesquisa-formação de professores. **Revista Contemporânea de Educação**, vol. 10, n. 19, p. 111 a 131, 2015. Disponível em: <https://revistas.ufrj.br/index.php/rce/article/view/1929>. Acesso em: 18 jun. 2022.

FRONZONI, Marisa; ALLEVATO, Norma Suely Gomes (orgs). **Reflexões sobre a formação dos professores e o ensino de ciências e matemática**. Campinas: Alínea, 2007.

GERHARDT, Tatiana Engel; SILVEIRA, Denise Tolfo. **Métodos de Pesquisa**. Porto Alegre: Editora da UFRGS, 2009.

GHEDIN, Evandro; FRANCO, Maria Amélia Santorno. **Questões de método na construção de pesquisa em educação**. São Paulo: Cortez, 2008.

GOULART, Érika Brandhuber. **Formação de professores e modelagem matemática: implicações na prática pedagógica**. 2015. 152f. Dissertação (Mestrado) – Programa de Pós-Graduação Stricto Sensu Mestrado Profissional em Ensino de Ciências Exatas, do Centro Universitário UNIVATES, Lajeado, 2015

GOULART, Marceli Behm; BACCON, Ana Lúcia Pereira. Formação de professores e o uso de tecnologias no processo de ensino e aprendizagem de matemática: que elementos considerar?. In: BRANDT, Célia Finck; MORETTI, Méricles Thadeu [Orgs]. **Ensinar e aprender matemática: possibilidades para a prática educativa** [online]. Ponta Grossa: Editora UEPG, 2016, 307 p. ISBN 978-85-7798-215-8. Disponível em: <https://static.scielo.org/scielobooks/dj9m9/pdf/brandt-9788577982158.pdf>. Acessado em: 27 dez. 2022.

GUIMARÃES, Enyton Rodrigues. Matemática básica e consumo sustentável num plano contextualizado: uma relação possível. **Revista Educação, Gestão e Sociedade**. ISSN 2179-9636, Ano 5, número 20, novembro de 2015. Disponível em: <https://silo.tips/download/matematica-basica-e-consumo-sustentavel-num-plano-contextualizado-uma-relacao-pos>. Acesso em: 21 mai. 2022.

HENGEMUHLE, Adelar. **Formação de professores: da função de ensinar ao resgate da educação**. 3ed. Petrópolis, RJ: Vozes, 2014.

HUBERMAN, Michêl. O ciclo de vida profissional dos professores. In: NÓVOA, A. (org.) **Vidas de Professores**. 2. ed. Porto Editora, Portugal, 2013, p. 31-61.

IMBERNÓN, Francisco. **A formação docente e profissional: formar-se para mudança e a incertezas**. 9ed. São Paulo: Cortez, 2011.

IBGE. Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística. **Apresenta o panorama geral de Barreira/CE**, 2019. Disponível em: <https://www.ibge.gov.br/cidades-e-estados/ce/barreira.html>. Acesso em: 21 maio. 2022.

IPECE. Instituto de Pesquisa e Estratégia Econômica do Ceará. **Perfil das Regiões de Planejamento - Maciço de Baturité - 2017**. Maciço de Baturité: Governo do Estado do Ceará, 2017.

JACOMINI, Márcia Aparecida; PENNA, Marieta Gouvêa de Oliveira. Carreira docente e valorização do magistério: condições de trabalho e desenvolvimento profissional. **Revista Pró-Posições**, v. 27, n. 2, 2016. Disponível em:

<https://www.scielo.br/j/pp/a/M34nYfJTrzB4Sfv7NqVgTTp/?format=pdf&lang=pt>. Acesso em: 22 dez .2022.

JUNIOR, Luiz Carlos Leal; ONUCHIC, Lourdes de la Rosa. Ensino e Aprendizagem de Matemática Através da Resolução de Problemas Como Prática Sociointeracionista. **Bolema**, v. 29, n. 53, p. 955-978, dez. 2015. Disponível em:

<https://www.scielo.br/j/bolema/a/nLsFMY58vc7767N6RV9rGcb/?format=pdf&lang=pt>. Acesso em: 22 dez .2022.

KATO, Lilian Akemi Kato; CARDOSO, Valdinei Cezar. Atividades de modelagem matemática mediadas por vídeo e oficina: uma discussão no contexto da educação. In: BRANDT, Célia Finck; MORETTI, Mércles Thadeu [Orgs]. **Ensinar e aprender matemática: possibilidades para a prática educativa** [online]. Ponta Grossa: Editora UEPG, 2016, 307 p. ISBN 978-85-7798-215-8. Disponível em:

<https://static.scielo.org/scielobooks/dj9m9/pdf/brandt-9788577982158.pdf>. Acessado em: 27 dez. 2022.

LIBÂNIO, José Carlos. Pedagogia e pedagogos: inquietações e buscas. **Educar**, Curitiba, n. 17, 2001.

LIELL, Cláudio Cristiano; BAYER, Arno. Educação ambiental e sustentabilidade nos livros didáticos de matemática das séries finais do ensino fundamental e do ensino médio.

Educação Matemática em Revista. v.1, n. 19, p. 31 - 44, 2018. Disponível em: <http://sbemrevista.kinghost.net/revista/index.php/EMR-RS>. Acesso em: 22 mai. 2022.

LIMA, Maria Socorro Lucena. **A formação contínua do professor nos caminhos e descaminhos do desenvolvimento profissional**. 2001. Tese (Doutorado). Universidade de São Paulo. São Paulo, 2001.

LONGAREZI, Andréa Maturano; SILVA, Jorge Luiz. Pesquisa-Formação: um olhar para sua constituição conceitual e política. **Revista Contrapontos - Eletrônica**, Vol. 13 - n. 3, 2013. Disponível em: https://www.researchgate.net/publication/269805478_PESQUISA-FORMACAO_UM_OLHAR_PARA_SUA_CONSTITUICAO_CONCEI_TUA_L_E_POLITICA. Acesso em: 22 mai. 2022.

MALHEIROS, Ana Paula dos Santos. Pesquisas em Modelagem Matemática e diferentes tendências em Educação e em Educação Matemática. **Revista Bolema**, Rio Claro (SP), v. 26, n. 43, p. 861-882, ago. 2012. Disponível em:

<http://www.redalyc.org/pdf/2912/291226275006.pdf>. Acesso em: 30 mai. 2021.

MARCONI, Marina de Andrade; LAKATOS, Eva Maria. **Fundamentos de metodologia científica**. São Paulo: 2017.

MARIN, Alda Junqueira; PIMENTA, Selma Garrido (org.). **Didática: teoria e pesquisa**. Araraquara: Junqueira & Marin, 2015.

MARTINS, Elcimar Simão. **Formação contínua e práticas de leitura: o olhar do professor dos anos finais do ensino fundamental**. Tese (Doutorado) – Universidade Federal do Ceará, Programa de Pós-graduação em Educação Brasileira, Fortaleza (CE), 2014.

MARTINS, Elcimar Simão. **Leitura e trabalho pedagógico**: trajetórias e experiências de professores. Fortaleza: SEDUC, 2011.

MASSUGA, Flavia; SOARES, Simone; OLIVEIRA, Sérgio Luis Dias. A interdisciplinaridade como abordagem à sustentabilidade: uma revisão sistemática. **Revista Contribuciones a las Ciencias Sociales**, v.1, n.1, 2020. Disponível em: <https://www.eumed.net/rev/cccss/2020/01/interdisciplinaridade-sustentabilidade.htm>. Acesso em: 02 jan. 2023.

MEDEIROS, Abdias Lopes; GONÇALVES, Francisco Williams de Assis Soares. O trabalho do docente de matemática no processo ensino aprendizagem dos alunos de ensino fundamental (6º ao 9º ano) em Pará Batins Currais-PI. **Revista do Plano Nacional de Formação de Professores da Educação Básica**./ Universidade Federal do Piauí, Teresina, v. 4, n. 1, p.84-89, jan. / jun. 2016. Disponível em: <https://revistas.ufpi.br/index.php/parfor/article/download/5575/3283>. Acesso em: 02 jan. 2023.

MESQUITA, Milene Nagila; CEOLIM, Amauri Jersi; CIBOTTO, Rosefran Adriano Gonçalves. Modelagem matemática na perspectiva da educação matemática crítica: abordagens na educação básica. **Revista Brasileira de Educação** v. 26, n.1, 2021. Disponível em: <https://www.scielo.br/j/rbedu/a/GvFSN5LXHMMHB5dkxkRW6dJ/?format=pdf&lang=pt>. Acesso em 02 jan. 2023.

MIGUEL, Ivania Célia; NATII, Paulo Laerte. **Uma proposta de modelagem matemática aplicada à produção da farinha de trigo**. 2012. Disponível em: <http://www.diaadiaeducacao.pr.gov.br/portals/pde/arquivos/1498-8.pdf>. Acesso em 18 de abril de 2019.

MINAYO, Maria Cecília de Souza. **Pesquisa Social**: teoria, método e criatividade. Petrópolis: Vozes, 2001.

MOTTA, Thais da Costa; BRAGANÇA, Inês Ferreira de Souza. Pesquisa formação: uma opção teorico metodológica de abordagem narrativa (auto)biográfica. Artes de dizer fazer dizer os saberes da experiência. **Revista Brasileira de Pesquisa (Auto)Biográfica**, Salvador, v. 04, n. 12, p. 1034-1049, set./dez. 2019. DOI: <http://dx.doi.org/10.31892/rbpab2525-426x.2019.v4.n12.p1034-1049>. Disponível em: <https://www.revistas.uneb.br/index.php/rbpab/article/view/6191>. Acesso em 18 jun. 2022.

NUNES, Aislan da Silva; NASCIMENTO, Willian Junior; SOUSA, Bárbara Nivalda Palharini Alvim. Modelagem Matemática: um panorama da pesquisa brasileira na educação básica. **Revista de Ensino de Ciências e Matemática**, v. 11, n. 4, p. 232-253, 22 jul. 2020. DOI: <https://doi.org/10.26843/rencima.v11i4.2410>. Disponível em: <https://revistapos.cruzeirodosul.edu.br/index.php/rencima/article/view/2410>. Acesso em 30 mai. 2021.

OLIVEIRA, Romualdo Portela. Da universalização do Ensino Fundamental ao desafio da qualidade: uma análise histórica. **Educ. Soc**, Campinas, vol. 28, n. 100, 2007. DOI: <https://doi.org/10.1590/S0101-73302007000300003>. Disponível:

<https://www.scielo.br/j/es/a/ry9DyPzZ5vqQrgGc4dcWdtG/abstract/?lang=pt>. Acesso em: 28 mai. 2021.

OLIVEIRA, Vanesca Almeida. **Vida, formação e trabalho do professor de matemática:** um estudo em escolas de Ensino Médio nos municípios de Redenção e Acarape/CE. Trabalho de Conclusão de Curso (Graduação em Ciências da Natureza e Matemática, com habilitação em Matemática). Acarape: UNILAB, 2018.

OLIVEIRA, Vanesca Almeida. **A sustentabilidade no ensino da matemática:** um estudo de caso em uma escola de ensino médio em tempo integral localizada em Acarape/CE. 2020. 103f. Dissertação (Mestrado Acadêmico Em Sociobiodiversidade e Tecnologias Sustentáveis) – Instituto De Engenharia e Desenvolvimento Sustentável, Universidade da Integração Internacional da Lusofonia Afro-Brasileira, Redenção, 2020

PACHECO, Willyan Ramon de Souza; BARBOSA, João Paulo da Silva; FERNANDES, Dorgival Gonçalves. A relação teoria e prática no processo de formação docente. **Revista de Pesquisa Interdisciplinar**, n. 2, 2017. Disponível em: <https://cfp.revistas.ufcg.edu.br/cfp/index.php/pesquisainterdisciplinar/article/view/380>. Acesso em: 22 mai. 2021.

PARAIZO, Ricardo Pereira. **Aprendizagem pela Modelagem Matemática associada a questões ambientais num contexto de produção de vídeos no Ensino Médio.** 2018. Tese (Doutorado). Universidade Estadual Paulista “Júlio De Mesquita Filho”. Bauru, 2018.

PASSEGGI, Maria da Conceição. Narrativas da experiência na pesquisa formação: Do sujeito epistêmico ao sujeito biográfico. **Roteiro**, Joaçaba, v. 41, n. 1, p. 67-86, jan./abr. 2016. DOI: <http://dx.doi.org/10.18593/r.v41i1.9267>. Disponível em: <https://portalperiodicos.unoesc.edu.br/roteiro/article/view/9267>. Acesso em: 18 de jun. 2022.

PAULO, Fernanda dos Santos. **Pioneiros e pioneiras da Educação Popular freiriana e a universidade.** 2018. Tese (Doutorado em Educação)-Universidade do Vale do Rio dos Sinos, Programa de Pós-Graduação em Educação, São Leopoldo, RS, 2018. Disponível em: <http://www.repositorio.jesuita.org.br/handle/UNISINOS/7120>. Acesso em: 26 dez 2022.

PAULO, Fernanda dos Santos. Cartas Pedagógicas como Instrumento Metodológico de Pesquisas Participativas. **Rev. Inter. Educ. Sup.** Campinas, São Paulo, v.9, n.1, 2023. Disponível em: <https://periodicos.sbu.unicamp.br/ojs/index.php/riesup/article/view/8670030/29803>. Acesso em: 27 dez.2022.

PEREIRA, Ana Carolina Costa; CEDRO, Wellington Lima (orgs). **Educação Matemática:** Diferentes contextos, diferentes abordagens. Fortaleza: EdUECE, 2015.

PEREIRA, Ana Carolina Costa.; ALCANTARA, Claudia Sales. (Org.). **Histórias em quadrinhos na educação:** Possibilidade de uma prática. 1. ed. Fortaleza - CE: EdUECE - Editora da UECE, 2021. v. 1. 142p. Disponível em: <http://www.uece.br/eduecewp/wp-content/uploads/sites/88/2013/07/Hist%C3%B3rias-em-quadrinho-na-educa%C3%A7%C3%A3o-possibilidades-de-uma-pr%C3%A1tica.pdf>. Acesso em: 19 jun. 2022.

PERRENOUD, Philippe. As “Altas Escolas Pedagógicas” (HEP) Suíças entre a forma escolar e a forma universitária: as questões”. In: TARDIF, Maurice; LESSARD, Claude (orgs). **O ofício de ser professor : histórias, perspectivas e desafios internacionais**. 6 ed. Petrópolis, RJ: Vozes, 2014.

PIMENTA, Selma Garrido. **Saberes pedagógicos e atividade docente** (org.). 8 ed. São Paulo: Cortez, 2012.

PIMENTEL, Cristiane. **Etnomodelagem: Uma Abordagem De Conceitos Geométricos No Cemitério De Arraias – To**. 2019. Dissertação (Mestrado). Universidade Federal do Tocantins. Arraias-TO, 2019.

PRODANOV, Cleber Cristiano; FREITAS, Ernani Cesar. **Metodologia do trabalho científico [recurso eletrônico]: métodos e técnicas da pesquisa e do trabalho acadêmico**. 2. ed. Novo Hamburgo: Feevale, 2013.

PONTES, Helaine Maria de Souza; BURAK, Dionísio. Modelagem Matemática na Educação Básica: uma experiência vivida. In: BRANDT, Celia Finck, BURAK, Dionísio, and KLÜBER, Tiago Emanuel, orgs. **Modelagem matemática: perspectivas, experiências, reflexões e teorizações** [online]. 2nd ed. rev. and enl. Ponta Grossa: Editora UEPG, 2016, pp. 183-200. ISBN 978-85-7798-232-5.

PONTES, Edel Alexandre Silva. A capacidade de gerar soluções eficientes e adequadas no processo ensino e aprendizagem de Matemática. **Psicologia & Saberes**, v.8, n.10, 2019. DOI: <https://doi.org/10.3333/ps.v8i10.891>. Disponível em: <https://revistas.cesmac.edu.br/index.php/psicologia/article/view/891>. Acesso em: 23 mai. 2022.

REIS, Edna Afonso; REIS, Ilka Afonso. **Análise descritiva de dados**. Relatório Técnico do Departamento de Estatística. Belo Horizonte: UFMG, 2002.

ROSA, Milton; OREY, Daniel Clark. Vinho e queijo: etnomatemática e modelagem! **Bolema**, v. 16,n. 20, p. 1-16, 2003. Disponível em: <https://www.periodicos.rc.biblioteca.unesp.br/index.php/bolema/article/view/10541>. Acesso em: 25 mai. 2021.

ROSA, Milton; OREY, Daniel Clark. O campo de pesquisa em etnomodelagem: as abordagens êmica, ética e dialética. **Educação e Pesquisa**. São Paulo, v. 38, n. 04, p. 865-879, out./dez. 2012. Disponível em: <https://www.scielo.br/j/ep/a/vBd7FrRfsd7fFTpW9NLNpCk/?format=pdf&lang=pt>. Acesso em: 28 mai. 2021.

ROSA, Milton; OREY, Daniel Clark. Etnomodelagem A Abordagem Dialógica na Investigação de Saberes e Técnicas Êmicas e Éticas. **Contexto & Educação**, v, 29, n.94, 2014. DOI: <https://doi.org/10.21527/2179-1309.2014.94.132-152>. Disponível em: <https://www.revistas.unijui.edu.br/index.php/contextoeducacao/article/view/3110>. Acesso em: 29 mai. 2021.

ROSA, Milton; OREY, Daniel Clark. **A etnomodelagem: arte de traduzir práticas matemáticas locais**. São Paulo: Editora e Livraria da Física, 2017.

ROSA, Milton; OREY, Daniel Clark. Etnomatemática: investigações em etnomodelagem. **Revista de investigação e divulgação em Educação Matemática**, Juiz de Fora, v. 2, n. 1, p. 111-136, jan./jun. 2018. Disponível em: https://www.repositorio.ufop.br/bitstream/123456789/11381/1/ARTIGO_Etnomatem%C3%A1ticaInvestiga%C3%A7%C3%B5esEtnomodelagem.pdf. Acesso em: 27 mai. 2021.

ROZAL, Edilene Farias. **Modelagem matemática e os temas transversais na educação de jovens e adultos**. 2007. 164f. Dissertação (Mestrado) – Núcleo Pedagógico de Apoio ao Desenvolvimento Científico, Universidade Federal do Pará, Belém, 2007.

SANDES, Joana Pereira; MOREIRA, Geraldo Eustáquio. Educação matemática e a formação de professores para uma prática docente significativa. **Revista @mbienteeducação**, v. 11, n. 1, 2018. Disponível em: <https://publicacoes.unicid.edu.br/index.php/ambienteeducacao/article/view/49>. Acesso em: 30 mai. 2021.

SANTOS, Antonio Claudio Oliveira. **Município de Barreira: história, memória e oralidade** (1901-2016). Trabalho de Conclusão de Curso (Bacharelado em Humanidades). Redenção: UNILAB, 2016.

SARAIVA, Lisiane Alvim; WAGNER, Adriana. A Relação Família-Escola sob a ótica de Professores e Pais de crianças que frequentam o Ensino Fundamental. **Ensaio: aval. pol. públ. Educ**, Rio de Janeiro, v.21, n. 81, p. 739-772, 2013. Disponível em: <https://www.scielo.br/j/ensaio/a/mQHVP55HKZghCGcrrqv9qzC/?format=pdf&lang=pt>. Acesso em: 02 jan. 2023.

SCHEIBE, Leda. Formação de professores: dilemas da formação inicial à distância. *Educere et Educare*. **Revista de Educação**, Cascavel, v. 1, n. 2, p. 199-212, 2006. Disponível em: <https://e-revista.unioeste.br/index.php/educereeteducare/article/view/264>. Acesso em: 29 mai. 2021.

SEVERINO, Antônio Joaquim. **Metodologia do trabalho científico**. São Paulo: Cortez, 2013.

SILVA, Ana Flávia Ferreira. **Jogos como tecnologias sustentáveis para o ensino de figuras planas**: estudo em uma escola pública dos anos finais do ensino fundamental na cidade de Chorozinho- Ceará. 2020. 111f. Dissertação (Mestrado Acadêmico Em Sociobiodiversidade e Tecnologias Sustentáveis) – Instituto De Engenharia e Desenvolvimento Sustentável, Universidade da Integração Internacional da Lusofonia Afro-Brasileira, Redenção, 2020

SILVA, Cecilia Maria Lima Silva. **Os Desafios e as Perspectivas dos Professores de Matemática das Escolas de Tempo Integral dos Municípios de Redenção e Acarape**. Trabalho de Conclusão de Curso (Graduação em Ciências da Natureza e Matemática, com habilitação em Matemática). Acarape: UNILAB, 2018.

SILVA, Cecilia Maria Lima; MARTINS, Elcimar Simão. Matemática e Sustentabilidade: Um estudo em escolas de Ensino Fundamental no Município De Barreira/CE. In: XAVIER, Antonio Roberto; SANTOS, José Cleison de Paiva; SILVA, Ana Maria Alves [Orgs].

Saberes Tradicionais, Políticas e Ações Sustentáveis: múltiplos atores, diversas abordagens. Fortaleza, CE: Editora da UECE, 2021.

SILVA, Cecília Maria Lima; LIMA, Maria do Socorro Nogueira Oliveira Filha; MARTINS, Elcimar Simão. Pós-graduação stricto sensu no ensino remoto emergencial: desafios e perspectivas. **Ensino em Perspectivas**, Fortaleza, v. 2, n. 3, p. 1-11, 2021.

SOUSA, Aline Batista; SALGADO, Tania Denise Miskinis. Memória, aprendizagem, emoções e inteligência. **Revista Liberato**, Novo Hamburgo, v. 16, n. 26, p. 101-220, 2015. Disponível em: <https://www.lume.ufrgs.br/bitstream/handle/10183/132515/000982720.pdf?seque>. Acesso em: 04 jan. 2023.

SOUSA, Ângelo Ricardo ; GOUVEIA, Andréa Barbosa. Os trabalhadores docentes da educação básica no Brasil em uma leitura possível das políticas educacionais. **Revista Arquivos Analíticos de Políticas Educativas**, v. 19, n. 35, 2011. Disponível em: <https://www.redalyc.org/pdf/2750/275019735035.pdf>. Acesso em: 17 nov. 2022.

SOUZA, Dominique Guimarães; MIRANDA, Jean Carlos Miranda. Desafios da implementação do ensino remoto. **O Boletim de Conjuntura (BOCA)**, v. 4, nº 11, Boa Vista, 2020. DOI: 10.5281/zenodo.4252805. Disponível em: <https://revista.ioles.com.br/boca/index.php/revista/article/view/38>. Acesso em: 17 jun. 2022.

THEÓPHILO, Inês Maria; MATA, Marlene Feliciano. **Ensino de Ciências**. Fortaleza: Brasil Tropical, 2001.

THIOLLENT, Michel. **Metodologia da pesquisa-ação**. 18. ed. São Paulo: Cortez, 2011.

TOZETTO, Susana Soares; GOMES, Thaís de Sá. A prática pedagógica na formação docente. **Revista Reflexão e ação**. v. 17, n. 2, 2009. DOI: <https://doi.org/10.17058/rea.v17i2.1150>. Disponível em: <https://online.unisc.br/seer/index.php/reflex/article/view/1150>. Acesso em: 23 mai. 2021.

TRIPP, David. Pesquisa-ação: uma introdução metodológica. **Educação e Pesquisa**, São Paulo, v. 31, n. 3, 2005. Disponível em: <https://www.scielo.br/j/ep/a/3DkbXnqBQyyq5bV4TCL9NSH/?format=pdf&lang=pt>. Acesso em: 28 mai. 2021.

TRIVIÑOS, Augusto Nivaldo Silva. **Introdução à pesquisa em ciências sociais: a pesquisa qualitativa em educação**. 1 ed. São Paulo: Atlas, 1987.

UNESCO – United Nations Educational, Scientific and Cultural Organization. **“COVID-19 Educational Disruption and Response”**. UNESCO Website [2020]. Disponível em: . Acesso em: 13 mai. 2022.

UNILAB. **Projeto Pedagógico Curso de Ciências da Natureza e Matemática - Licenciatura**. Redenção. 2014. Disponível em: https://unilab.edu.br/wp-content/uploads/2017/06/PPC_CNM_2014_Trimestral.pdf?_ga=2.222058008.1832369209.1668633215-299198618.1627668821. Acesso em: 17 nov. 2022.

UNILAB. **Projeto Pedagógico Curso de Matemática - Licenciatura**. Redenção. 2020. Disponível em: https://unilab.edu.br/wp-content/uploads/2020/11/09.LICENCIATURA_EM_MATEMÁTICA_SEMESTRAL_JULHO_DE_2020_.pdf. Acesso em: 17 nov. 2022.

UNILAB. **Pós-Graduação Strito Sensu**. Redenção 2022. Disponível em: <https://proppg.unilab.edu.br/index.php/pos-graduacao-stricto-sensu/>. Acesso em: 25 dez. 2022.

VEIGA, Ilma Passos Alencastro; SILVA, Edileuza Fernandes (Orgs). **A escola mudou**. Que mude a formação de professores. 3 ed. Campinas: Papyrus, 2012.

ZANIRATO, Silvia Helena; ROTONDARO, Tatiana. Consumo, um dos dilemas da sustentabilidade. **Revista Estudos Avançados**, v.30, n.88, 2016. Disponível em: <https://www.scielo.br/j/ea/a/G37mRh8hrkJkGqk3yYX3qG/?format=pdf&lang=pt>. Acesso em 02 jan. 2023.

APÊNDICE

APÊNDICE A – INSTRUMENTO DE COLETA DE DADOS

INSTRUMENTAL DE COLETA DE DADOS (PARTE 1)

Dados de Identificação

Nome: _____
 Codinome (para ser identificado na pesquisa): _____
 Data de nascimento: _____ Tempo de docência: _____
 Escolas em que trabalha: _____
 Tempo de trabalho nesta escola? _____ É professor: () Efetivo () Contratado
 Carga horária na escola: _____ Carga horária como professor: _____
 Disciplina(s) que leciona : _____
 Turnos de trabalho: () Matutino () Vespertino () Noturno
 Quantidade de turmas em que trabalha: _____
 Series que lecionam: _____

Graduação (curso, instituição e ano de conclusão)

Pós-Graduação – *curso de especialização e/ou mestrado e/ou doutorado* – (instituição, ano de conclusão)

INSTRUMENTAL DE COLETA DE DADOS (PARTE 2)

01. Para você quais são os conteúdos que os alunos possuem mais dificuldades na Matemática?

02. Quais são os recursos pedagógicos que você utiliza nas aulas de matemática?

03. Que cursos ligados à docência e ao ensino de matemática você faz?

04. Para você o que é etnomodelagem e etnomodelos?

05. O que você acha da utilização dos etnomodelos?

APÊNDICE B – CONSTRUÇÃO DE CULTURAS

CONSTRUÇÃO DE CULTURAS	
Seu apelido quando criança: _____	
Registre brincadeiras e/ou jogos que você fazia e que você não vê mais.	<ol style="list-style-type: none"> 1. 2. 3.
Registre que atividades você realizava com sua família e não faz mais.	<ol style="list-style-type: none"> 1. 2. 3.
Registre quais atividades você realizava na sua escola que lhe davam prazer.	<ol style="list-style-type: none"> 1. 2. 3.

Ativar o Windows

APÊNDICE C – CONSTRUÇÃO DE MEMÓRIAS

CONSTRUÇÃO DE MEMÓRIAS	
O que você queria ser quando criança?	
Quem lhe inspirou quando jovem ou criança?	
Quais eram seus sonhos quando jovem ou criança?	
Qual a relação de seus sonhos de criança/jovem com a sua profissão de professor de Matemática?	



APÊNDICE D: TERMO DE CONSENTIMENTO LIVRE E ESCLARECIDO

TERMO DE CONSENTIMENTO LIVRE E ESCLARECIDO

Caro(a) Senhor(a),

Eu, **Cecilia Maria Lima Silva**, estou realizando uma pesquisa no município de Barreira, Ceará, juntamente com **Elcimar Simão Martins**, docente da Universidade da Integração Internacional da Lusofonia Afro- Brasileira (UNILAB) com professores do ensino fundamental anos finais da educação básica, intitulado “**O USO DE ETNOMODELOS SUSTENTÁVEIS DE MATEMÁTICA: UM ESTUDO EM ESCOLAS DE ENSINO FUNDAMENTAL NO MUNICÍPIO DE BARREIRA/CE**”. A pesquisa tem como finalidade : compreender os limites e as possibilidades do uso de etnomodelos sustentáveis de Matemática nos anos finais do Ensino Fundamental em Barreira-CE. Espera-se que com essa pesquisa possamos: i) identificar como se desenvolve o ensino e aprendizagem de Matemática nos anos finais do Ensino Fundamental em Barreira-CE; ii) refletir sobre as possibilidades de utilização da modelagem matemática nos anos finais do Ensino Fundamental; iii) analisar os limites de utilização de etnomodelos sustentáveis de Matemática nos anos finais do Ensino Fundamental.

Caso o(a) senhor(a) aceite participar dessa pesquisa, participará de um ciclo formativo, realizada na própria escola a qual trabalha. O ciclo formativo será realizado em cinco encontros, com 2 horas de duração cada, sendo composto por 20 horas total. O participante também responderá um questionário, que será realizado de modo semiestruturado, composto por cerca de 10 perguntas. O tempo de duração para preenchimento será de, aproximadamente, 20 minutos. Essa pesquisa poderá causar em riscos mínimos, a saber: constrangimento social, particularmente se considerada a timidez associada à participação em pesquisas; constrangimento intelectual por expor a opinião sobre o Ensino de Matemática através de um viés interdisciplinar.

Caso ocorra qualquer forma de constrangimento, esse será minimizado pela pesquisadora, que conduzirá o diálogo sempre no sentido ético, sendo assegurado o direito de desistência da pesquisa nos casos em que haja algum desconforto. A pesquisa será realizada através de uma entrevista semiestruturada relacionada a assuntos sobre a temática. O conjunto de dados coletados poderá contribuir de maneira significativa para o desenvolvimento desta pesquisa, dentre suas contribuições está a de incentivar ou mesmo conscientizar os professores de que a Matemática está presente em todo lugar e que um eixo transdisciplinar voltado para questões de sustentabilidade é possível, possibilitando que estes vislumbrem, a partir de então, possibilidades para que os conteúdos específicos de Matemática sejam trabalhados de modo diferenciado.

Informa-se ainda, que:

- ✔ O(a) senhor(a) tem o direito de não participar dessa pesquisa;
- ✔ O seu nome nem qualquer outra informação que possa identificá-lo(a) serão divulgados;
- ✔ Mesmo, tendo aceitado participar dessa pesquisa, se por qualquer motivo, durante o andamento da pesquisa, resolver desistir, tem toda a liberdade para retirar a sua participação (sair do estudo);
- ✔ A sua ajuda e participação poderão trazer benefícios (melhorias) para os profissionais da área da educação, comunidade acadêmica e sociedade;
- ✔ O(a) senhor(a) não será recompensado(a) financeiramente pela sua participação na pesquisa (não receberá dinheiro pela sua participação no projeto);
- ✔ A qualquer momento, o(a) senhor(a) poderá ter acesso aos dados (informações)

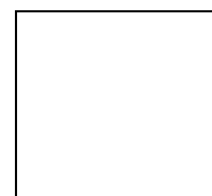
dessa pesquisa;

- ✓ Reitera-se que a pesquisa traz benefícios como benefício social, no âmbito formação continuada dos professores de Matemática , por meio da pesquisa-formação e a inserção de novas metodologias e estratégias pedagógicas através dos etnomodelos sustentáveis; Outro benefício é demonstrar por meio dos etnomodelos estratégias diversificadas que melhoram o processo de aquisição de conhecimentos e habilidades no ensino de matemática relacionando com as noções de sustentabilidade numa perspectiva interdisciplinar.
- ✓ Destaca-se que existem alguns riscos no andamento da pesquisa, como o constrangimento dos professores ao participarem da pesquisa-formação. Também de Interferir na rotina do professor ao tomar seu tempo com os encontros formativos. cansaço físico mediante aos encontros formativos e a rotina dos docentes. Contato físico direto entre os sujeitos e o pesquisador em virtude da Pandemia do Covid 19. O pesquisador e os sujeitos respeitaram as normas sanitárias exigidas assegurando a segurança de todos.
- ✓ O(a) senhor(a) terá a total liberdade de se retirar da ação e poderá questionar a qualquer momento algum questionamento ou apontamento sobre o andamento do curso ou das ações realizadas. Em relação ao cansaço, reiteramos que terá intervalos de 20 minutos entre a primeira parte da atividade e a segunda para um descanso aos participantes. Também em relação ao contato físico seguiremos todas as normas sanitárias e as orientações do Ministério da Saúde sobre distanciamento para garantir a segurança e a integralidade dos participantes da pesquisa;
- ✓ A pesquisa-formação será desenvolvida, através de um curso por meio de 5 encontros presenciais de 4 horas cada um, divididos em dias e horários estabelecidos pelo pesquisador e a Secretaria Municipal de Educação de Barreira. O curso terá uma certificação com carga horária de 20 horas, sob a supervisão do professor Elcimar Simão Martins e será emitido uma certificação mediante a frequência de 75% de participação do curso;
- ✓ Em qualquer etapa do estudo, o(a) senhor(a) terá acesso aos profissionais responsável ela pesquisa para o esclarecimento de dúvidas;
- ✓ Eu, Elcimar Simão Martins , estarei disponível para qualquer outro esclarecimento no Instituto de Ciências da Natureza e Matemática – Campus dos Palmares – Rodovia CE 060 – km 51 – CEP 62.785-000 – Acarape – CE, pelo e-mail: elcimar@unilab.edu.br, e a mestranda, Cecilia Maria Lima Silva , residente do município de Barreira- Ce, Bairro Sítio Carnaúba, zona rural, telefone (85)992129535, e-mail cecilialima96@gmail.com;
- ✓ O(a) senhor(a) tem o direito de ser mantido(a) atualizado(a) sobre os resultados parciais dessa pesquisa;
- ✓ Os resultados obtidos serão apresentados aos alunos, aos professores e pesquisadores, respeitando a identidade do(a) entrevistado(a);
- ✓ Se tiver alguma consideração ou dúvida sobre a ética da pesquisa, entre em contato com o Comitê de Ética em Pesquisa da Unilab, Sala 13 A, Bloco Administrativo II ,Campus da Liberdade – Avenida da Abolição, nº 3, Centro, CEP: 62.790- 970, Redenção – Ceará – Brasil. Horários de Funcionamento: Segunda (8:00h - 12:00h), Quarta (13:00h -17:00h) e Sexta (8:00h -12:00h). Fone: (85) 3332-6190. E-mail: cpq@unilab.edu.br.
- ✓ Esse Termo será assinado em 2 vias, permanecendo uma das vias com o(a) entrevistado(a).

Eu, _____, acredito ter sido suficientemente informado(a) a respeito das informações que li ou que foram lidas para mim sobre o estudo acima. Ficaram claros para mim quais são os propósitos (objetivos) do estudo, os procedimentos (métodos) a serem realizados, seus desconfortos e riscos, as garantias de confidencialidade (sigilo) e de esclarecimentos (explicações) permanentes. Ficou claro também que a minha participação é isenta (livre) de despesas. Concordo em participar voluntariamente desse estudo e que poderei retirar o consentimento (permissão) a qualquer momento, antes ou durante a pesquisa, sem penalidades (punição) ou prejuízo no meu trabalho.

Local, _____ de _____ de
2022

Assinatura da participante



Impressão do
polegar

Cecilia Maria Lima Silva
Pesquisadora responsável

APÊNDICE E: AVALIAÇÃO DO ENCONTRO

AVALIAÇÃO DO ENCONTRO

1. EM UMA ESCALA DE 0 A 10, QUANTO VOCÊ FICOU SATISFEITO EM REALIZAR ESSA DINÂMICA?

1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
---	---	---	---	---	---	---	---	---	----

2. EM UMA ESCALA DE 0 A 10, QUAL A POSSIBILIDADE DE VOCÊ APLICAR ESSA DINÂMICA EM OUTRO ESPAÇO?

1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
---	---	---	---	---	---	---	---	---	----

3. EM UMA ESCALA DE 0 A 10, VOCÊ RECOMENDARIA A UTILIZAÇÃO DESSA DINÂMICA EM SUA SALA DE AULA?

1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
---	---	---	---	---	---	---	---	---	----

4. SUGESTÕES:

4.1 VOCÊ FARIA ALGUMA COISA DIFERENTE NESSA DINÂMICA?

4.2 O QUE MAIS CHAMOU SUA ATENÇÃO NESSA DINÂMICA?

APÊNDICE F: ANÁLISES DOS PROFESSORES SOBRE OS ETNOMODELOS SUSTENTÁVEIS



UNIVERSIDADE DA INTEGRAÇÃO INTERNACIONAL DA LUSOFONIA AFRO-BRASILEIRA
MESTRADO ACADÊMICO EM SOCIOBIODIVERSIDADE E TECNOLOGIAS SUSTENTÁVEIS

Caro(a) Professor(a), solicitamos que responda questões referentes ao projeto de pesquisa intitulado: **O USO DE ETNOMODELOS SUSTENTÁVEIS DE MATEMÁTICA: UM ESTUDO EM ESCOLAS DE ENSINO FUNDAMENTAL NO MUNICÍPIO DE BARREIRA/CE**, sob a responsabilidade da mestranda Cecília Maria Lima Silva e de seu orientador, Prof. Dr. Elcimar Simão Martins.

1 De que modo etnomodelos sustentáveis de Matemática podem contribuir para a aprendizagem no ensino de Matemática

2 Quais são as possibilidades de utilização da modelagem matemática nos anos finais do Ensino Fundamental?

3 Quais os limites de utilização de etnomodelos sustentáveis de Matemática no ensino de Matemática, especialmente no Ensino Fundamental?

4 Comente o que achou dos etnomodelos trabalhados no curso e como pretende trabalhá-los em sua sala de aula.

a) Etnomodelo 1: **Balança para calcular densidade, massa e volume**

b) Etnomodelo 2: **Balança das equações de 1º grau**

c) Etnomodelo 3: **Quatro operações Matemáticas**

d) Etnomodelo 4: **Cubo Matemático das Quatro operações**

e) Etnomodelo 5: **Tabuada Interativa**

Agradecemos muitíssimo a sua colaboração em nossa pesquisa!

ANEXOS

ANEXO A: ROTEIRO PARA CONSTRUÇÃO DO ETNOMODELO

Etnomodelo 1

Materiais

2 garrafas pet 2 L e 1 de L
4 prendedores de roupa
1 Estilete
1 prato descartável
Fita adesiva
Corante
Água
1 folha de ofício
1 caneta

Procedimentos

Momento 1

Primeiramente com um estilete corta-se a garrafa ao meio e coloca-se dois prendedores de roupa em cada lado da superfície da garrafa e reserve.

Em seguida, corta-se um orifício do tamanho da tampa da outra garrafa no prato descartável, posteriormente encaixar o orifício na tampa, e para fixar coloca-se fita adesiva em torno.

Momento 2

Monta-se a balança com a parte cortada embaixo com prendedores e a outra garrafa dentro do recipiente com balança em cima.

Momento 3

Desse modo, com ela montada coloca-se água até marcar zero (Onde a garrafa consegue chegar) e em seguida coloca 1000 g em cima do prato para ver até onde nível da água soube, em seguida faz as marcações necessárias e faz uma escala de 100g por cada nível de água que soube e assim fixa-se na balança para saber a quantidade de massa que existe em cada utensílio pesado, e conseqüentemente o volume e a densidade.

O Etnomodelo com mais detalhes está disponível no link:

<https://youtu.be/6NydO3kAlQc>

ANEXO B: BALANÇAS DAS EQUAÇÕES DO 1º GRAU-**Etnomodelo 2****Materiais**

1 Garrafas pet 2 L
1 Tesoura
1 Cano PVC 50 cm
2 potes de plásticos
Barbante

Momento 1

Primeiramente com uma tesoura corta-se dos dois lados laterais da garrafa em um formato de um quadrado.

Em seguida amarre o barbante ao meio do canto de PVC e coloca-se dentro da garrafa pelo orifício posteriormente passa o barbante por fora do orifício e fixa-se na tampa da garrafa, prendendo com tampa.

Momento 2

Com os potes, fura-se quatro orifícios de mesma medida, largura e altura e depois em cada orifício passa o barbante e junta-se todos para suspendê-los no cano de PVC por meio de um arame pré-moldado.

Momento 3

Por fim, com ela montada, é só suspender os pesos e verificar a igualdade de gramas em cada objeto.

O Etnomodelo com mais detalhes está disponível no link:

Etnomodelo 3

Materiais

1 Cabide de roupa
1 Tesoura
2 potes de plásticos
Barbante

Procedimentos

Momento 1

Primeiramente, a tesoura fura-se quatro orifícios nos potes de mesma medida, largura e altura e depois de cada orifício amarra o barbante e junta-se todos para suspendê-los no cabide.

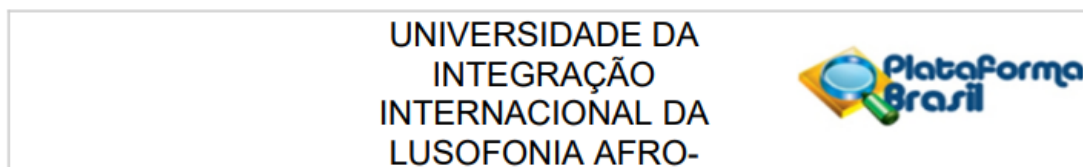
Momento 2

Depois é só suspender no cabide os barbantes com os potes e verificar a igualdade de gramas em cada objeto.

O Etnomodelo com mais detalhes está disponível no link:

<https://youtu.be/UMANkkHzS-k>

ANEXO C: APROVAÇÃO DO COMITÊ DE ÉTICA PARA O DESENVOLVIMENTO DA PESQUISA



PARECER CONSUBSTANCIADO DO CEP

DADOS DO PROJETO DE PESQUISA

Título da Pesquisa: O USO DE ETNOMODELOS SUSTENTÁVEIS DE MATEMÁTICA: UM ESTUDO EM ESCOLAS DE ENSINO FUNDAMENTAL NO MUNICÍPIO DE BARREIRA/CE

Pesquisador: CECILIA MARIA LIMA SILVA

Área Temática:

Versão: 2

CAAE: 62047722.3.0000.5576

Instituição Proponente: UNIVERSIDADE DA INTEGRACAO INTERNACIONAL DA LUSOFONIA AFRO-

Patrocinador Principal: Financiamento Próprio

DADOS DO PARECER

Número do Parecer: 5.792.028

Apresentação do Projeto:

A projeto de pesquisa apresentado tem como foco aprimorar o ensino da Matemática por meio da construção de modelos que possibilitem ao discente criar e analisar os conceitos e os princípios matemáticos a partir de sua realidade. Traz à tona a problemática de que a Matemática muitas vezes é vista como algo difícil de se aprender, em virtude de o ensino ser desenvolvido de forma distante da realidade dos estudantes, não fazendo com que eles relacionem os princípios matemáticos com seu cotidiano. Com isso, o pesquisador viu a possibilidade de se usar da Etnomatemática, que busca trabalhar com os conhecimentos e princípios matemáticos desenvolvidos a partir da própria realidade do educando, e a Modelagem Matemática, que busca aprimorar o ensino da Matemática por meio da construção de modelos que possibilitam ao discente criar e analisar os conceitos e os princípios matemáticos a partir de sua realidade. A junção da Etnomatemática com a Modelagem constitui a Etnomodelagem, que trabalha com situações-problema existentes na realidade dos alunos, buscando desenvolver um ensino mais efetivo e coerente com suas necessidades e dificuldades na aprendizagem de Matemática, proporcionando aos discentes relacionar e construir seu próprio conhecimento a partir de saberes e culturas do seu cotidiano. Desse modo, a proposta é trabalhar com um curso de formação para os professores, utilizando etnomodelos sustentáveis como uma estratégia para melhoria do processo de ensino e aprendizagem da Matemática. Fica claro nos elementos pré-textuais qual a

Endereço: Sala 13A, Bloco Administrativo II, Campus da Liberdade, Avenida da Abolição, nº 3, Centro	
Bairro: Centro, Redenção	CEP: 62.790-000
UF: CE	Município: REDENCAO
Telefone: (85)3332-6190	E-mail: cep@unilab.edu.br

UNIVERSIDADE DA
INTEGRAÇÃO
INTERNACIONAL DA
LUSOFONIA AFRO-



Continuação do Parecer: 5.792.028

natureza do projeto, indicando ser uma dissertação de mestrado.

Objetivo da Pesquisa:

Objetivo Primário:

Compreender os limites e as possibilidades do uso de etnomodelos sustentáveis de Matemática nos anos finais do Ensino Fundamental em Barreira-CE.

Objetivos Secundários:

Identificar como se desenvolve o ensino e aprendizagem de Matemática nos anos finais do Ensino Fundamental em Barreira-CE;

Refletir sobre as possibilidades de utilização da modelagem matemática nos anos finais do Ensino Fundamental;

Analisar os limites de utilização de etnomodelos sustentáveis de Matemática nos anos finais do Ensino Fundamental.

Avaliação dos Riscos e Benefícios:

Como riscos inerentes, a pesquisadora aponta o constrangimento dos professores ao participarem da pesquisa-formação, a interferência na rotina do professor ao tomar seu tempo com as oficinas e os debates, Além dos riscos associados a covid-19. Contudo, a pesquisadora não informou qual será a ações realizadas para minimização dos riscos mencionados.

Em relação aos benefícios, a pesquisadora cita a contribuição na perspectiva da formação continuada dos professores, o incentivo e conscientização dos professores de que a Matemática está presente em todo lugar e que possível aliar questões de sustentabilidade com o ensino de matemática numa perspectiva interdisciplinar, a demonstração por meio dos etnomodelos de estratégias diversificadas que melhoram o processo de aquisição de conhecimentos e habilidades no ensino de matemática.

Comentários e Considerações sobre a Pesquisa:

A pesquisa demonstra relevância visto ser uma proposta que visa aprimorar o ensino da Matemática por meio da construção de modelos que possibilitam ao discente criar e analisar os conceitos e os princípios matemáticos a partir de sua realidade. A pesquisadora ressalta que o interesse em investigar essa temática emergiu das experiências pessoais e formativas bem como pela curiosidade de compreender novos meios e possibilidades de melhorar o ensino da Matemática aliado às noções de Sustentabilidade. Na introdução constam informações e referências relevantes sobre o objeto do estudo, incluindo estudos atualizados sobre o processo

Endereço: Sala 13A, Bloco Administrativo II, Campus da Liberdade, Avenida da Abolição, nº 3, Centro
Bairro: Centro, Redenção **CEP:** 62.790-000
UF: CE **Município:** REDENCAO
Telefone: (85)3332-6190 **E-mail:** cep@unilab.edu.br

UNIVERSIDADE DA
INTEGRAÇÃO
INTERNACIONAL DA
LUSOFONIA AFRO-



Continuação do Parecer: 5.792.028

de ensino aprendido da Matemática e novas propostas pedagógicas. Há justificativa plausível para a realização do estudo, os objetivos estão adequados a proposta. A metodologia deixa evidente que a pesquisa terá uma abordagem qualitativa e de caráter exploratório, como forma de aproximação com o lócus da pesquisa e com o problema a ser investigado, por meio da observação participante e com o contato direto e sistemático com os professores, ouvindo seus anseios, dificuldades e perspectivas. Está claro o local de realização da(s) etapas) pesquisa e qual a infraestrutura necessária. Segundo o projeto detalhado de pesquisa a população de estudo é de 15 professores de Matemática atuantes em Barreira, dos quais 10 destes deverão fazer parte do estudo, conforme o formulário de informações básicas do projeto. No entanto, não há critérios de inclusão e exclusão mencionados de forma direta, mas fica subentendido pela descrição do estudo, que os participantes serão professores de matemática que lecionam nos anos finais do ensino fundamental das escolas públicas de barreiras, que aceitem participar do estudo, indicando isso pela assinatura do T.C.L.E. A pesquisadora enviou um roteiro da formação com os docentes, bem como o instrumento de coleta de dados, que está adequado a proposta. Em relação ao tratamento dos dados coletados, serão analisados e categorizados de acordo com os eixos e os fundamentos da pesquisa. A análise será descrita por meio de ferramentas descritivas, em que o cunho subjetivo será trabalhado para compreender de forma mais próxima a realidade. Está determinado o desfecho primário da pesquisa/resultados esperados, espera-se que a pesquisa possa contribuir para a formação continuada dos professores de matemática, no âmbito do processo de ensino e aprendizagem, por meio da utilização de etnomodelos sustentáveis, como ferramentas pedagógicas para a melhora das práticas pedagógicas dos professores. O projeto possui cronograma adequado à proposta apresentada, entretanto é necessária uma atualização do mesmo. O orçamento está presente e esclarece o responsável pelas despesas e/ou a fonte de financiamento da pesquisa.

Considerações sobre os Termos de apresentação obrigatória:

A Carta de Encaminhamento do Projeto ao CEP está OK

O Termo de Anuência/Autorização está OK.

A Folha de Rosto está presente e assinada pelo pesquisador responsável, bem como assinada e carimbada pela instituição proponente.

Declaração de Ausência de Ônus está presente e assinada pela pesquisadora.

Está anexo o instrumento de coleta de dados (tipo de instrumento).

Os currículos lattes, da pesquisadora e do seu orientador, estão anexados na Plataforma Brasil.

Endereço: Sala 13A, Bloco Administrativo II, Campus da Liberdade, Avenida da Abolição, nº 3, Centro
Bairro: Centro, Redenção **CEP:** 62.790-000
UF: CE **Município:** REDENCAO
Telefone: (85)3332-6190 **E-mail:** cep@unilab.edu.br

UNIVERSIDADE DA
INTEGRAÇÃO
INTERNACIONAL DA
LUSOFONIA AFRO-



Continuação do Parecer: 5.792.028

O T.C.L.E. está presente, com linguagem adequada ao perfil sócio-cultural dos participantes de pesquisas. O título da pesquisa e aparece no termo. Apresenta justificativa, objetivos e os procedimentos que serão utilizados. Expõe com clareza os benefícios da pesquisa, os riscos/desconfortos associados e formas de minimizá-los. Garante a liberdade do participante se recusar a participar ou retirar seu consentimento em qualquer fase da pesquisa. Considera o caráter voluntário da participação, ausência de custos e compensações financeiras. Há a garantia de sigilo que assegure a privacidade dos participantes e quanto a confidencialidade das informações e dados envolvidos na pesquisa. Apresenta campo para local e data. Possui nome e campo para assinatura do pesquisador responsável, bem como seu endereço, contato telefônico/eletrônico e identificação da instituição a que pertence. Possui nome e campo para assinatura do participante da pesquisa, além de espaço destinado à impressão datiloscópica (caso seja necessária). Possui o endereço e telefone do CEP/Unilab, mas email está incorreto (Res. 466/12, IV.3; IV.5c).

Recomendações:

Corrigir contato (email) do CEP da Unilab no TCLE: cep@unilab.edu.br

Conclusões ou Pendências e Lista de Inadequações:

Sem pendências ou inadequações éticas.

Considerações Finais a critério do CEP:

1- O CEP precisa deixá-los cientes da necessidade futura de postar na Plataforma Brasil, o relatório de pesquisa Parciais e final (Res. 466/12, conforme a qual II.19 - relatório final - é aquele apresentado após o encerramento da pesquisa, totalizando seus resultados; II.20 - relatório parcial - é aquele apresentado durante a pesquisa demonstrando fatos relevantes e resultados parciais de seu desenvolvimento;) ou apenas o relatório final (Resolução 510/2016, conforme a qual o pesquisador deve apresentar no relatório final que o projeto foi desenvolvido conforme delineado, justificando, quando ocorridas, a sua mudança ou interrupção).

2- Salienta-se que todas estas exigências estão respaldadas nas recomendações que a Comissão Nacional de ética em Pesquisa fornece aos CEPs locais.

Este parecer foi elaborado baseado nos documentos abaixo relacionados:

Tipo Documento	Arquivo	Postagem	Autor	Situação
----------------	---------	----------	-------	----------

Endereço: Sala 13A, Bloco Administrativo II, Campus da Liberdade, Avenida da Abolição, nº 3, Centro
Bairro: Centro, Redenção **CEP:** 62.790-000
UF: CE **Município:** REDENCAO
Telefone: (85)3332-6190 **E-mail:** cep@unilab.edu.br

**UNIVERSIDADE DA
INTEGRAÇÃO
INTERNACIONAL DA
LUSOFONIA AFRO-**



Continuação do Parecer: 5.792.028

Informações Básicas do Projeto	PB_INFORMAÇÕES_BÁSICAS_DO_PROJETO_1998410.pdf	26/10/2022 14:43:23		Aceito
Outros	Lattes_Elcimar.pdf	26/10/2022 14:41:36	CECILIA MARIA LIMA SILVA	Aceito
Outros	Lattes_Cecilia.pdf	26/10/2022 14:39:15	CECILIA MARIA LIMA SILVA	Aceito
Outros	CARTA_RESPOSTA.pdf	26/10/2022 14:24:45	CECILIA MARIA LIMA SILVA	Aceito
Cronograma	Cronograma.pdf	26/10/2022 14:23:17	CECILIA MARIA LIMA SILVA	Aceito
Outros	dec_onus_secretaria.pdf	26/10/2022 14:22:45	CECILIA MARIA LIMA SILVA	Aceito
Projeto Detalhado / Brochura Investigador	projeto.pdf	26/10/2022 14:22:00	CECILIA MARIA LIMA SILVA	Aceito
TCLE / Termos de Assentimento / Justificativa de Ausência	Termo_esclarecido.pdf	26/10/2022 14:20:54	CECILIA MARIA LIMA SILVA	Aceito
Outros	carta_anuencia.pdf	26/10/2022 14:20:11	CECILIA MARIA LIMA SILVA	Aceito
Outros	rot_formacao.docx	22/08/2022 22:37:14	CECILIA MARIA LIMA SILVA	Aceito
Orçamento	dec_orcamento.docx	22/08/2022 22:34:33	CECILIA MARIA LIMA SILVA	Aceito
Outros	inst_dados.docx	22/08/2022 22:34:15	CECILIA MARIA LIMA SILVA	Aceito
Outros	concordancia.docx	22/08/2022 22:32:43	CECILIA MARIA LIMA SILVA	Aceito
Outros	Carta_CEP.docx	22/08/2022 22:30:06	CECILIA MARIA LIMA SILVA	Aceito
Folha de Rosto	folhaDeRosto.docx	22/08/2022 22:19:10	CECILIA MARIA LIMA SILVA	Aceito

Situação do Parecer:

Aprovado

Necessita Apreciação da CONEP:

Não

Endereço: Sala 13A, Bloco Administrativo II, Campus da Liberdade, Avenida da Abolição, nº 3, Centro
Bairro: Centro, Redenção **CEP:** 62.790-000
UF: CE **Município:** REDENCAO
Telefone: (85)3332-6190 **E-mail:** cep@unilab.edu.br

UNIVERSIDADE DA
INTEGRAÇÃO
INTERNACIONAL DA
LUSOFONIA AFRO-



Continuação do Parecer: 5.792.028

REDENCAO, 03 de Dezembro de 2022

Assinado por:
EMANUELLA SILVA JOVENTINO MELO
(Coordenador(a))

Endereço: Sala 13A, Bloco Administrativo II, Campus da Liberdade, Avenida da Abolição, nº 3, Centro
Bairro: Centro, Redenção **CEP:** 62.790-000
UF: CE **Município:** REDENCAO
Telefone: (85)3332-6190 **E-mail:** cep@unilab.edu.br