



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

JOSIANE SILVA CALHAU

**A MATEMÁTICA E O CULTIVO DE CACAU NA PERSPECTIVA DA
ETNOMODELAGEM**

ILHÉUS-BA

2025

JOSIANE SILVA CALHAU

**A MATEMÁTICA E O CULTIVO DE CACAU NA PERSPECTIVA DA
ETNOMODELAGEM**

Dissertação apresentada ao Programa de Pós-Graduação em Educação em Ciências e Matemática – PPGECEM da Universidade Estadual de Santa Cruz – UESC, como requisito parcial para obtenção do título de Mestra em Ciências Exatas e Tecnológicas.

Orientadora: Profa. Dra. Zulma Elizabete de Freitas Madruga.

ILHÉUS-BA

2025

C152

Calhau, Josiane Silva.

A matemática e o cultivo de cacau na perspectiva da etnomodelagem / Josiane Silva Calhau. – Ilhéus, BA: UESC, 2025.

210 f. : il.

Orientadora: Zulma Elisabete de F. Madruga.
Dissertação (mestrado) – Universidade Estadual de Santa Cruz. Programa de Pós-Graduação em Educação em Ciências e Matemática.

Inclui referências e apêndices.

1. Matemática – Estudo e ensino. 2. Etnomatemática. 3. Modelagem matemática. 4. Práticas culturais. I. Título.

CDD 510.7

JOSIANE SILVA CALHAU

A Matemática e o cultivo de cacau na perspectiva da Etnomodelagem.

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

**APROVADA PELA COMISSÃO EXAMINADORA
EM 24/02/2025**

Documento assinado digitalmente
gov.br ZULMA ELIZABETE DE FREITAS MADRUGA
Data: 26/02/2025 11:22:03-0300
Verifique em <https://validar.iti.gov.br>

Profª. Dra. Zulma Elizabete de Freitas Madruga
Orientadora/Presidente da banca – PPGECM/UESC

Milton Rosa

Assinado de forma digital por
Milton Rosa
Dados: 2025.02.26 09:01:46 -03'00'

Prof. Dr. Milton Rosa
Examinador – UFOP

Documento assinado digitalmente
gov.br MARIA ELIZABETE SOUZA COUTO
Data: 24/02/2025 11:33:13-0300
Verifique em <https://validar.iti.gov.br>

Profª. Dra. Maria Elizabete Souza Couto
Examinadora – PPGECM/UESC

Ilhéus, Bahia, 24 de fevereiro de 2025.

AGRADECIMENTOS

Após este passageiro e intenso período dedicado ao mestrado e ao desenvolvimento desta pesquisa, chega o momento de olhar para trás, fazer uma retrospectiva de todo o processo e trajeto percorrido, marcado por desafios, insegurança, angústia, medo e ansiedade, mas também de construções, alegrias, realizações, satisfação, aprendizados..., e agradecer.

Sou imensamente grata a Deus, por até aqui me sustentar, por toda a força, bênção e proteção sobre minha vida. Agradeço também aos meus pais, José e Diane, e a minha avó Altamira, que são meus alicerces. Obrigada pelo apoio, torcida, pelas orações, atenção e cuidado. Mesmo sem entenderem o real sentido de um mestrado, de uma pesquisa, mas por compreenderem o quanto é importante para mim, foi o suficiente.

Gratidão à professora Bete Madruga, por confiar e acreditar em mim, por ser essa grande parceira, tão presente, prestativa, responsável, atenciosa e afetiva. Obrigada pelo olhar cuidadoso, não apenas com a pesquisa, mas sobre mim; pelos conselhos que foram fundamentais em um momento em que a exaustão e todos os problemas internos prevaleciam e, para além do mestrado, vinham à tona; em que as dores silenciadas me sufocavam, me fazendo deprimir. A senhora me ouviu, me viu chorar, e chorou junto comigo.

Agradeço a minha irmã Liliane, minha melhor amiga, com quem sempre posso contar e compartilhar todos os momentos e sentimentos, e também ao meu irmão Marcos Vinícius, que este ano nos abençoou e presenteou com uma linda princesa, nossa Maria Elisa.

Não poderia deixar de agradecer ao meu companheiro, Murilo, pela parceria de todas as horas. Quem sempre me apoiou e incentivou, me deu colo e abraço todas as vezes que o cansaço me venceu, e que contribuiu com a conclusão desta etapa.

Gratidão ao meu cunhado Júnio, que me incentivou, orientou e apresentou as portas da academia; aos amigos e familiares que torcem e vibram por cada conquista minha.

Agradeço também as minhas irmãs de orientadora, Jailda e Girlane, pela parceria, apoio e ajuda, e pelas partilhas, viagens, conversas e colaboração; à Júlia, pelos momentos compartilhados, e aos demais colegas e professores do Programa.

Sou grata ao Grupo de Estudos e Pesquisas sobre Tendências da Educação Matemática e Cultura (GEPTeMaC), coordenado pela professora Bete Madruga, do qual faço parte, pelas partilhas, aprendizagens e por contribuir significativamente para a minha formação acadêmica e profissional.

Agradeço à banca examinadora, Professora Maria Elizabete e Professor Milton, pelo olhar atento e cuidadoso, pelas importantes contribuições, desde a banca de qualificação, com esta pesquisa.

Por último, mas não menos importante, meu muito obrigada aos participantes, agricultores e homens do campo que gentilmente aceitaram participar desta pesquisa. A palavra é gratidão!

Josiane Silva Calhau

CALHAU, Josiane Silva. **A Matemática e o cultivo de cacau na perspectiva da Etnomodelagem**. 2025. 211 f. Dissertação (Mestrado em Educação em Ciências e Matemática) - Universidade Estadual de Santa Cruz, Ilhéus-BA, 2025.

RESUMO

O cacau é um produto agrícola cultivado em algumas regiões do Brasil e conhecido como principal matéria-prima na produção do chocolate. O seu cultivo requer tratamentos culturais para a promoção do desenvolvimento saudável da planta e para a produtividade. Nesse sentido, a cacauicultura envolve um conjunto de práticas, técnicas e conhecimentos produzidos e utilizados pelos membros dessa cultura. Documentos Legislativos e Curriculares oficiais, como a Lei de Diretrizes e Bases (LDB), as Diretrizes Curriculares Nacionais (DCN), os Parâmetros Curriculares Nacionais (PCN) e a Base Nacional Comum Curricular (BNCC), preconizam estudar e valorizar as diversas culturas nas escolas, assim como associar os saberes e fazeres culturais com o conhecimento escolar. Desse modo, considerando a cultura do cacau, apresenta-se um resgate histórico, compreendendo a origem deste produto, sua representação social e econômica no contexto do Sul da Bahia, maior produtor do estado da Bahia, e no Vale do Jiquiriçá, região onde está situado o município de Mutuípe. Assim, esta pesquisa tem por objetivo compreender os conhecimentos matemáticos utilizados pelos agricultores no cultivo de cacau e suas possíveis implicações para o processo de ensino e aprendizagem de Matemática, sob a perspectiva da Etnomodelagem. A Etnomodelagem configura-se como a conexão entre a Etnomatemática e Modelagem Matemática, e propõe estudar, compreender e traduzir como indivíduos pertencentes a grupos culturais distintos desenvolvem e utilizam saberes e fazeres matemáticos em suas atividades cotidianas, a partir da elaboração de etnomodelos. São bases teóricas deste estudo a Etnomatemática, a Modelagem Matemática e a Etnomodelagem. Inserida em uma abordagem qualitativa, esta investigação é caracterizada como do tipo etnográfica e utiliza-se das narrativas como ferramenta metodológica, baseadas em entrevistas, observações, documentos e fotografias, contando com dois agricultores que cultivam cacau no município de Mutuípe-BA como participantes. Os dados foram triangulados e analisados por meio da Análise de Conteúdo, de modo que emergiram quatro categorias da análise, sendo elas: *Experiências e conhecimentos culturais no cultivo de cacau*; *Práticas culturais no cultivo de cacau*; *A produção de cacau, renda e a economia do município*; e *Matemática e Ciência no cultivo de cacau: saberes e fazeres dos agricultores*. Foram identificadas práticas e conhecimentos locais, próprios da cultura do cacau, sendo analisadas suas possíveis relações com o conhecimento global (escolar). Os resultados apontam que no processo de implementação, manejo, beneficiamento e comercialização do cacau, os agricultores utilizam saberes e fazeres matemáticos, culturalmente desenvolvidos, tais como avaliar, inferir, comparar, medir, explicar e quantificar. Os participantes compreendem que as experiências, práticas cotidianas, observações e compartilhamento de informações entre os membros da cultura resultam em aprendizagens. Com base nisso, eles estabelecem relações e expressam ideias matemáticas, assim como desenvolvem cálculos (abordagem êmica), os quais foram analisados, interpretados e associados a conhecimentos escolares como proporcionalidade, porcentagem e unidades de medidas (abordagem ética). Compreende-se que, nesse contexto, as abordagens êmica e ética da Etnomodelagem podem ser utilizadas conjuntamente (abordagem dialógica), contribuindo para o processo de ensino de Matemática.

Palavras-chave: Ensino de Matemática. Etnomatemática. Modelagem Matemática. Práticas culturais. Conhecimentos, saberes e fazeres.

CALHAU, Josiane Silva. **Mathematics and cocoa cultivation from the perspective of Ethnomodeling**. 2025. 211 f. Dissertation (Master's in Science and Mathematics Education) - State University of Santa Cruz, Ilhéus-BA, 2025.

ABSTRACT

Cocoa is an agricultural product grown in some regions of Brazil and known as the main raw material in chocolate production. Its cultivation requires cultural treatments to promote healthy plant development and productivity. In this sense, cocoa farming involves a set of practices, techniques and knowledge produced and used by members of this culture. Official legislative and curricular documents, such as the Law of Guidelines and Bases (LDB), the National Curricular Guidelines (DCN), the National Curricular Parameters (PCN) and the National Common Curricular Base (BNCC), advocate studying and valuing different cultures in schools, as well as associating cultural knowledge and practices with school knowledge. Thus, considering cocoa culture, a historical review is presented, understanding the origin of this product, its social and economic representation in the context of the South of Bahia, the largest producer in the state of Bahia, and in the Jiquiriçá Valley, the region where the municipality of Mutuípe is located. Thus, the aim of this research is to understand the mathematical knowledge used by farmers to grow cocoa and its possible implications for the process of teaching and learning mathematics, from the perspective of Ethnomodeling. Ethnomodeling is the connection between Ethnomathematics and Mathematical Modeling, and proposes to study, understand and translate how individuals belonging to different cultural groups develop and use mathematical knowledge and practices in their daily activities, based on the elaboration of ethnomodels. The theoretical bases of this study are Ethnomathematics, Mathematical Modeling and Ethnomodeling. Inserted in a qualitative approach, this research is characterized as ethnographic and uses narratives as a methodological tool, based on interviews, observations and photographs, with two farmers who grow cocoa in the municipality of Mutuípe-BA as participants. The data was triangulated and analyzed using Content Analysis, so that four categories emerged from the analysis: Experiences and cultural knowledge in cocoa cultivation; Cultural practices in cocoa cultivation; Cocoa production, income and the municipality's economy; and Mathematics and science in cocoa cultivation: farmers' knowledge and practices. Local practices and knowledge specific to cocoa growing were identified, and their possible relationship with global (school) knowledge was analyzed. The results show that in the process of implementing, managing, processing and marketing cocoa, farmers use culturally developed mathematical knowledge and skills, such as evaluating, inferring, comparing, measuring, explaining and quantifying. The participants understand that experiences, daily practices, observations and the sharing of information between members of the culture result in learning. Based on this, they establish relationships and express mathematical ideas, as well as develop calculations (academic approach), which have been analyzed, interpreted and associated with school knowledge such as proportionality, percentages and units of measurement (ethical approach). It is understood that, in this context, the academic and ethical approaches of Ethnomodeling can be used together (dialogical approach), contributing to the process of teaching mathematics.

Keywords: Mathematics teaching. Ethnomathematics. Mathematical modeling. Cultural practices. Knowledge, know-how and practices.

LISTA DE ABREVIATURAS E SIGLAS

AC	Análise de conteúdo
ADAFAX	Associação para o Desenvolvimento da Agricultura Familiar do Alto Xingu
Art.	Artigo
BNCC	Base Nacional Comum Curricular
CAAE	Certificado de Apresentação de Apreciação Ética
CAPES	Coordenação de Aperfeiçoamento de Pessoal de Nível Superior
CCN-51	Colección Castro Naranjal
CEB	Câmara de Educação Básica
CEP	Comitê de Ética em Pesquisa
CEPLAC	Comissão Executiva do Plano da Lavoura Cacaueira
CNE	Conselho Nacional de Educação
DCN	Diretrizes Curriculares Nacionais
IBGE	Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística
LDB	Lei de Diretrizes e Bases
LDBEN	Lei de Diretrizes e Bases da Educação Nacional
NEM	Novo Ensino Médio
PCN	Parâmetros Curriculares Nacionais
PNE	Plano Nacional de Educação
PPP	Projeto Político-Pedagógico
SENAR	Serviço Nacional de Aprendizagem Rural
TCLE	Termo de Consentimento Livre e Esclarecido
UESC	Universidade Estadual de Santa Cruz
UFRB	Universidade Federal do Recôncavo da Bahia

LISTA DE FIGURAS

Figura 1 - Localização do município de Mutuípe.	109
Figura 2 - Rotatória situada na cidade de Mutuípe.	113
Figura 3 - (1) cavalo; (2) embira; (3) almofada floral; (4) haste.	133
Figura 4 - Birros de cacau.	134
Figura 5 - Vassoura-de-bruxa no galho e fruto.	142
Figura 6 - (1) formiga; (2) gafanhoto; (3) grilo; (4) Soldadinho.	143
Figura 7 - Esquema representativo de uma cova.	146
Figura 8 - Viveiros de mudas de cacau.	148
Figura 9 - Poda de cacauzeiros altos.	150
Figura 10 - Estruturação da planta através da poda de formação.	150
Figura 11 - Características qualitativas e quantitativas de algumas variedades clonais.	153
Figura 12 - Representação da enxertia de cacau, utilizando-se a parte de um broto e uma haste.	155
Figura 13 - “Ruma” de cacau.	157
Figura 14 - Barcaça para secagem de cacau.	159
Figura 15 - Espaçamento entre as mudas de cacau (modelo 1).	179
Figura 16 - Espaçamento entre as mudas de cacau (modelo 2).	179
Figura 17 - Distanciamento entre a bananeira e os cacauzeiros.	181

LISTA DE QUADROS

Quadro 1 - Quantitativo de trabalhos encontrados a partir dos descritores.	95
Quadro 2 - Trabalhos selecionados para análise.	96
Quadro 3 - Objetivos dos trabalhos selecionados para análise.	96
Quadro 4 - Síntese das observações.	106
Quadro 5 - Códigos atribuídos aos instrumentos da pesquisa.	122
Quadro 6 - Temas iniciais.	124
Quadro 7 - Eixos Temáticos.	125
Quadro 8 - Categorização.	127
Quadro 9 - Categorias de análise.	129

SUMÁRIO

INTRODUÇÃO	13
CAPÍTULO I – ORIENTAÇÕES CURRICULARES E CULTURA NAS AULAS DE MATEMÁTICA	19
1.1 DOCUMENTOS OFICIAIS E A VALORIZAÇÃO DA DIVERSIDADE CULTURAL NO ENSINO DE MATEMÁTICA	19
1.1.1 Diversidade cultural na LDB	23
1.1.2 Diversidade cultural nos PCN	26
1.1.3 Diversidade cultural nas DCN	36
1.1.4 Diversidade cultural na BNCC	44
1.2 CONSIDERAÇÕES SOBRE O CAPÍTULO	48
CAPÍTULO II – CONTEXTO HISTÓRICO E CULTURAL DO CACAU	51
2.1 A ORIGEM DO CACAU E SEU MARCO HISTÓRICO NA BAHIA	51
2.2 LITERATURA E ENSINO DE MATEMÁTICA: UMA ANÁLISE DA OBRA CACAU (1933) DE JORGE AMADO, COM BASE NA ETNOMATEMÁTICA	56
2.2.1 Matemática e cultura do cacau	57
2.2.2 Empreitada, contratista e diarista: as modalidades de trabalho na roça de cacau	62
2.2.3 Denúncias e classes sociais: narrativa histórica do cacau no Sul da Bahia	65
2.2.4 Algumas considerações	70
2.3 O CULTIVO DE CACAU EM MUTUÍPE	72
2.4 CONSIDERAÇÕES SOBRE O CAPÍTULO	78
CAPÍTULO III – APORTES TEÓRICOS DA PESQUISA	80
3.1 ETNOMATEMÁTICA	80
3.2 MODELAGEM MATEMÁTICA	87
3.3 ETNOMODELAGEM	92
3.4 MAPEAMENTO DE PESQUISAS CORRELATAS	95
3.4.1 Etnomatemática e ensino: os saberes socioculturais no contexto do cultivo do cacau	97
3.4.2 Análise Matemática sobre o cultivo do cacau	99
3.5 CONSIDERAÇÕES SOBRE O CAPÍTULO	101
CAPÍTULO IV - ASPECTOS METODOLÓGICOS DA PESQUISA	102
4.1 TIPO DE PESQUISA	102

4.2 INSTRUMENTOS DE PRODUÇÃO DE DADOS	105
4.3 CONTEXTO DA PESQUISA	108
4.3.1 Caracterização e manejo do cacau	109
4.3.2 Cenário produtivo e econômico atual do cacau	110
4.3.3 Caracterização do local e dos colaboradores da pesquisa	112
4.4 METODOLOGIA DE ANÁLISE DE DADOS	115
CAPÍTULO V – ANÁLISE E DISCUSSÃO DOS RESULTADOS	121
5.1 ANÁLISE DOS DADOS	121
5.1.1 Pré-análise/Preparação das informações	121
5.1.2 Exploração do material	122
5.1.3 Tratamento dos resultados, a inferência e a interpretação/categorização, descrição e interpretação	126
5.2 EXPERIÊNCIAS E CONHECIMENTOS CULTURAIS NO CULTIVO DE CACAU.....	130
5.3 PRÁTICAS CULTURAIS NO CULTIVO DE CACAU	144
5.4 A PRODUÇÃO DE CACAU, RENDA E A ECONOMIA DO MUNICÍPIO	163
5.5 MATEMÁTICA E CIÊNCIA NO CULTIVO DE CACAU: SABERES E FAZERES DOS AGRICULTORES	177
CONSIDERAÇÕES FINAIS	194
REFERÊNCIAS	198
APÊNDICES.....	210
APÊNDICE I – TERMO DE CONSENTIMENTO LIVRE E ESCLARECIDO	207
APÊNDICE II – ROTEIRO – ENTREVISTA NARRATIVA COM AGRICULTOR	209

INTRODUÇÃO

Filha de agricultores e residente de uma comunidade rural situada no município de Mutuípe, no Vale do Jiquiriçá, vivenciei¹ experiências singulares que marcaram minha infância. As brincadeiras, risadas e aventuras com toque de leveza, inocência, imaginação e criatividade se faziam presentes, na maioria das vezes, no quintal, nas roças de cacau, juntamente com minha irmã e com amigos. Os pés de cacau não só forneceriam a sombra para brincarmos de “comidinha”, de boneca (feitas com palha de banana, jasmim, ou outro tipo de planta), onde encenávamos, mas também eram utilizados como cenário, representando imaginariamente nossas casas; ou, ainda, como suportes onde fazíamos balanços (que por vezes eram motivo de reclamações e discórdias por parte dos adultos, pois o balançar causava a queda das flores).

Com o passar do tempo, estes momentos foram se tornando doces lembranças. Em meio às brincadeiras, ajudava minha família na colheita e separação das amêndoas. O município de Mutuípe é caracterizado não apenas pelo cultivo de cacau, mas também por uma variedade de outras plantas e frutos, sendo a produção agrícola inserida, predominantemente, no regime de agricultura familiar.

Meus primeiros anos escolares aconteceram em uma escola situada no campo, nesta mesma comunidade, sendo cercada também por roças de cacau. Nesta etapa as recordações limitam-se aos horários de recreio e ao trajeto feito até a escola, a pé, com um grupo de colegas. Na adolescência, o tempo dedicado aos estudos tornou-se maior, enquanto que as brincadeiras foram ficando para trás. Nos períodos em que havia produção de cacau, continuava a contribuir na colheita e ansiava pela extração do mel.

As etapas do Ensino Fundamental (anos finais) e Ensino Médio aconteceram na cidade de Laje-BA – devido à aproximação com minha comunidade, e por ter familiares que residiam e/ou trabalhavam nela –, em escolas caracterizadas como do Campo, tendo em vista que a maior parte do público atendido era oriunda da zona rural, onde também são desenvolvidas diversas atividades agrícolas, incluindo o cultivo de cacau. Apesar disso, na época, nestes espaços não eram feitas relações com o contexto de nós estudantes. Assim, o processo de ensino e aprendizagem restringiu-se a aspectos teóricos e acadêmicos, sobretudo nas aulas de Matemática, não sendo fomentadas conexões com a realidade, o cotidiano, o meio social e cultural, e o contexto em que estávamos inseridos.

¹ Esta apresentação está redigida em primeira pessoa, por tratar das experiências pessoais e acadêmicas da pesquisadora. As demais seções do texto apresentam linguagem impessoal.

Ao finalizar o Ensino Médio, ingressei no curso de Licenciatura em Matemática, na Universidade Federal do Recôncavo da Bahia (UFRB), Centro de Formação de Professores, no ano de 2016. A escolha por este curso decorreu de alguns fatores, tais como a localização da instituição, de modo que permitisse minha permanência na comunidade em que moro, o mercado de trabalho, e a afeição pela Matemática.

Com isso, passei a entender que esta relação com a Matemática ocorria de forma mecânica. Durante a Licenciatura, os componentes curriculares voltados ao ensino e à prática pedagógica eram aqueles que eu tinha mais interesse, passando a conhecer e compreender possibilidades e abordagens metodológicas de ensino. Dentre elas, a que mais se aproximava do contexto real foi a Modelagem Matemática. Ainda assim, sentia falta de discussões e abordagens que problematizassem e envolvessem questões de natureza social e cultural.

Nos últimos semestres do curso conheci, de modo superficial, a Etnomatemática e a Etnomodelagem, entendendo que elas possibilitam o estudo e a valorização das diversas culturas. Assim, no componente curricular Trabalho de Conclusão de Curso I, tive o primeiro contato com a Etnomodelagem por meio da pesquisa de uma colega que tem como objeto de estudo a cultura das rezadeiras (Santos, 2022). A Etnomodelagem é definida por Madruga (2021) como proposta metodológica para o ensino de Matemática que permite identificar e aproximar as práticas matemáticas culturais e a Matemática escolar. Para mais, viabiliza contribuições para a aprendizagem ao fomentar a significação e utilidade da disciplina e seus conteúdos pelos estudantes, já que parte de uma abordagem cultural e contextualizada.

Ao concluir a graduação, tive algumas experiências enquanto professora de Matemática da Educação Básica na rede de ensino do município de Laje-BA e do Estado da Bahia, em escolas situadas no campo ou, apesar de localizadas na cidade, a maioria dos estudantes vinha da zona rural. Contudo, não me sentia preparada metodologicamente para fomentar relações entre o conteúdo a ser ensinado, conforme o currículo escolar, e o contexto dos estudantes. Passei então a participar do Grupo de Estudos e Pesquisas sobre Tendências da Educação Matemática e Cultura (GEPTeMaC), onde é fomentado o estudo, discussões e a produção de pesquisas voltadas a Tendências da Educação Matemática, como História da Matemática, Resolução de Problemas, Jogos e Modelagem Matemática, além da Etnomatemática e Etnomodelagem, que possuem um viés cultural.

A partir da proposta da produção de artigos com base em uma dessas abordagens, conforme o desejo de cada integrante do grupo de pesquisa, foi que manifestei o interesse pela Etnomodelagem, que, além de estudar e compreender as ideias, explicações, procedimentos e

práticas matemáticas desenvolvidas e utilizadas pelos membros de grupos culturais distintos, conecta estes saberes e fazeres com a Matemática escolar e/ou acadêmica.

Segundo Cortes, Rosa e Orey (2018), a Etnomodelagem é concebida da conexão entre a Etnomatemática, programa que estuda os conhecimentos culturais; e Modelagem Matemática, estratégia que permite traduzir problemas extraídos de uma realidade social específica para a Matemática acadêmica.

Desse modo, a Etnomodelagem é uma alternativa teórico-metodológica que objetiva estudar e compreender como indivíduos pertencentes a grupos culturais distintos desenvolvem e utilizam saberes e fazeres matemáticos em suas atividades cotidianas, a partir da elaboração de representações das ideias, conceitos e procedimentos matemáticos (etnomodelos) produzidos por seus membros (Rosa; Orey, 2012; Cortes; Rosa; Orey, 2018; Madruga, 2022). Nesse sentido, esta pesquisa traz como uma das temáticas centrais a Etnomodelagem, pois tem como propósito identificar relações entre as práticas matemáticas de um determinado grupo cultural, em suas atividades cotidianas, e o conhecimento escolar e/ou acadêmico.

Ao analisar o contexto em minha volta, para que o estudo a ser desenvolvido retratasse algo da minha realidade, e conversando com outras pessoas, percebi que o cacau era um dos produtos mais cultivados neste e nos municípios vizinhos, em específico na minha comunidade, tornando-se o objeto deste estudo. Assim, em meio às diversidades culturais do município ao qual pertenço – Mutuípe², situado no interior da Bahia, na região do Vale do Jiquiriçá –, o cacau cultivado por agricultores, majoritariamente no regime familiar, tem destaque por sua predominância cultural.

Percebendo o cultivo de cacau como uma atividade cultural, entendi o porquê, há um tempo atrás, me causava estranheza conhecer pessoas que nunca haviam sentido o sabor adocicado do fruto, pois, fazendo parte da minha realidade, o cacau parecia ser algo comum. Destaco que, a partir do ingresso na graduação, não consegui mais participar efetivamente das atividades de colheita e quebra, visto que me dedicava integralmente ao curso, e depois ao exercício de professora.

Ao iniciar os estudos e conhecendo o que caracteriza o município como produtor de cacau, passei a entender que, por exemplo, em diversos outros locais não havia armazéns, como temos aqui, pois não há razão para isso. Desse modo, estas temáticas, Etnomodelagem e cultivo de cacau, deram origem ao projeto de pesquisa para seleção de mestrado, do qual, após aprovação, emergiu esta dissertação.

² No próximo capítulo será descrito o contexto em que a pesquisa foi desenvolvida.

O desenvolvimento desta pesquisa possibilitou reconhecer o cultivo de cacau como uma cultura presente na minha realidade, dos meus familiares e dos municípios, compreendendo as diferentes formas de tratar o fruto conforme o interesse, o entendimento e a oportunidade de cada produtor. Além disso, proporcionou mais aprendizagens e conhecimentos sobre esta cultura, e a percepção sobre a importância de considerá-la na sala de aula, pois muitos estudantes podem não a conhecer, embora estejam inseridos neste contexto.

Na procura de possíveis aportes em pesquisas já desenvolvidas, foi verificado, a partir de buscas em bancos de dados e da leitura de mapeamentos já realizados, que, até então, não há pesquisas publicadas que dissertam a respeito da Etnomodelagem e o cultivo do cacau.

Durante as buscas, os resultados revelaram algumas produções sobre a Etnomodelagem, como as apresentadas por Santos e Madruga (2022), com perspectivas que diferem ou se aproximam do que é proposto nesta investigação. Assim, Santos e Madruga (2022) indicam algumas pesquisas publicadas, a exemplo de Dutra (2020), que propõe uma ação pedagógica para a sala de aula, em que a abordagem dialógica (na qual os saberes culturais e escolares e/ou acadêmicos são relacionados) possibilitou o entendimento sobre processos matemáticos desenvolvidos pelos membros pertencentes à cultura cafeeira. Ainda, há a pesquisa de Santos (2020), que desenvolveu e analisou uma proposta de ensino fundamentada na Etnomodelagem, para construir etnomodelos na produção artesanal de chocolate, por meio do conceito de função. Além dessas produções apresentadas por Santos e Madruga (2022) e Santos (2020), que estão entre as mais recentes e que se aproximam da presente pesquisa, pode-se destacar também a investigação de Jesus (2023), que desenvolveu uma proposta de ensino com base na Etnomodelagem, considerando as abordagensêmica, ética e dialógica, cuja temática apresenta uma relação cultural com o plantio do milho.

Dutra (2020) e Jesus (2023), em seus estudos, remetem aos procedimentos matemáticos utilizados na cultura cafeeira e no plantio de milho, respectivamente. Embora sejam produtos plantados e cultivados no campo, resultado da agricultura, tal como o cacau, trata-se de plantas e frutos distintos. Em Santos (2020) é apresentada como um dos elementos centrais a produção artesanal do chocolate, que é derivado do cacau. Assim, compreende-se neste estudo uma aproximação com a presente pesquisa, já que o chocolate tem como matéria-prima o cacau, e o grupo cultural investigado exerce o cultivo deste produto. Todavia, apesar de trazer alguns enfoques para a temática, esse não é o foco desta pesquisa.

À luz desta perspectiva, o cultivo do cacau é situado como objeto de estudo. O cacau, principal matéria-prima do chocolate e fruto de uma planta chamada cacaueiro, tem sua

origem na Região Amazônica e é um produto agrícola cujo cultivo é dado com implementação de áreas, produção de mudas e melhoramento genético (Senar, 2018).

O Brasil já chegou a estar entre os maiores produtores de cacau do mundo, ao passo em que a região Sul da Bahia se destacou com disseminação do cultivo e produção, integrando a história econômica e cultural do país. Entretanto, devido à incidência do fungo *Moniliophthora perniciosa*, causador da doença vassoura-de-bruxa, em 1989, ocorreu o declínio da cultura cacauífera nesta região. Com isso, o melhoramento genético foi desenvolvido com o objetivo de obter genótipos – composição genética da planta – com alta qualidade, sendo resistente a essa e outras doenças, contribuindo com o aumento da produção do cacau.

Assim, marcada por um percurso histórico³ com altos e baixos, supõe-se que, no processo de implementação e manejo da cultura do cacau, agricultores, com base em suas experiências e práticas socialmente enraizadas, utilizam saberes e fazeres matemáticos percebidos e produzidos dentro do grupo cultural ao qual pertencem.

O interesse em tais investigações tem por premissa o anseio pessoal, pois, enquanto professora da Educação Básica, é possível perceber a dificuldade em conectar a Matemática presente no cotidiano dos estudantes com os conteúdos abordados na escola, de modo que faça sentido e tenha utilidade no cotidiano.

Dessa maneira, esta pesquisa pôde contribuir não apenas na minha formação pessoal e acadêmica, mas também profissional, apresentando a associação entre a cultura do cacau e a Matemática escolar, sustentada na Etnomodelagem, como uma possibilidade de colaborar para o processo de ensino e aprendizagem de Matemática.

Diante da necessidade e relevância de investigar a Matemática subjacente ao cotidiano e meio social, ampliando as diferentes possibilidades e possíveis contribuições para o ensino da Matemática, em vista da diversidade cultural, esta pesquisa apresenta a seguinte questão guia: *como os conhecimentos matemáticos são utilizados por agricultores no cultivo de cacau, e quais as possíveis implicações para o ensino de Matemática, sob a perspectiva da Etnomodelagem?*

Em vista disso, este estudo tem como objetivo *compreender os conhecimentos matemáticos utilizados pelos agricultores no cultivo de cacau e suas possíveis implicações para o ensino de Matemática, sob a perspectiva da Etnomodelagem*. Nesse contexto, emergem os seguintes objetivos específicos:

³ A história do cacau terá mais ênfase no Capítulo II.

- Compreender os saberes e fazeres de agricultores no cultivo de cacau;
- Analisar, sob o olhar dialógico, os conhecimentos, saberes e fazeres matemáticos utilizados pelo agricultor durante o cultivo de cacau;
- Investigar as relações entre os conhecimentos culturais de ordem matemática, os saberes e fazeres matemáticos dos agricultores e os conhecimentos escolares e/ou acadêmicos por meio de uma abordagem dialógica.

Nessa direção, diante da carência observada quanto aos estudos sobre a Etnomodelagem e o cultivo do cacau, esta pesquisa pode contribuir para o campo acadêmico e, além disso, fomentar o respeito e a valorização dos conhecimentos e das atividades culturais exercidas pelos agricultores na produção do cacau, sendo que essas atividades podem ser praticadas pelos próprios estudantes e/ou seus familiares. Para mais, pode também facilitar, significar e contextualizar o ensino de Matemática, partindo do saber/fazer cultural (êmico) para o conhecimento escolar e/ou acadêmico (ético) (Rosa; Orey, 2014).

Inserida em uma abordagem qualitativa, esta pesquisa é caracterizada como do tipo etnográfico e utiliza como ferramenta metodológica as narrativas. Os instrumentos de produção de dados são: entrevistas com agricultores que cultivam cacau; observações do processo de cultivo; e construção de uma proposta pedagógica. Os dados são analisados com base na Análise de Conteúdo.

A dissertação está estruturada em cinco capítulos. No primeiro são apresentadas discussões com base em documentos oficiais que orientam e normatizam o ensino. Em seguida, na segunda parte, é explicitado um panorama sobre o cultivo de cacau no contexto em que a pesquisa é desenvolvida. No terceiro, são expostos os pressupostos teóricos que fundamentam este estudo, a saber: Etnomatemática, Modelagem Matemática e Etnomodelagem. O quarto capítulo descreve os procedimentos metodológicos adotados para produção e análise dos dados, e, por fim, no quinto capítulo são apresentadas a descrição, interpretação, discussão e análise dos dados, procedida das considerações finais.

CAPÍTULO I – ORIENTAÇÕES CURRICULARES E CULTURA NO ENSINO DE MATEMÁTICA

Neste capítulo é apresentada uma análise acerca das normas e orientações que alguns documentos oficiais, legislativos e organizadores dos currículos das escolas brasileiras indicam quanto ao respeito e à valorização das diversas culturas e formas de saber e fazer matemático. Para embasar as discussões, fundamenta-se na Etnomatemática, na Modelagem Matemática e na Etnomodelagem, alternativas que estão pautadas nestes preceitos.

1.1 DOCUMENTOS OFICIAIS E A VALORIZAÇÃO DA DIVERSIDADE CULTURAL NO ENSINO DE MATEMÁTICA

A Educação brasileira, perante a Constituição Federal vigente, é um direito de todos os cidadãos e deve ser assegurada pelo Estado e pela família (Brasil, 1988). No entanto, a garantia de oferta e acesso não é suficiente. É preciso fomentar condições adequadas de permanência dos estudantes na escola e a qualidade no ensino, de tal modo que o processo educativo atenda às necessidades humanas e sociais.

O ensino desenvolvido na educação escolar, quando conectado às vivências e experiências dos estudantes, pode estabelecer sentido e significado, contribuindo para a aprendizagem. Em face à diversidade cultural presente nas instituições de ensino, é importante que sejam viabilizadas formas de valorizá-la e respeitá-la (Brasil, 1996).

O ensino de Matemática, que por vezes é visto pelos estudantes como algo deslocado de sua realidade, sem sentido e função (Calhau, 2021), tem como possibilidades metodológicas a inserção dos conhecimentos culturais e populares articulados aos conteúdos desenvolvidos na sala de aula. Desse modo, as abordagens de caráter pedagógico, como a Etnomatemática e a Etnomodelagem, podem contribuir para a desconstrução desse paradigma, uma vez que tem como objetivo principal respeitar e valorizar as diversas formas de pensar, saber e fazer matemático, desenvolvidas e utilizadas por membros de grupos culturais distintos, ou seja, no seu contexto natural (D'Ambrosio, 2000; Rosa; Orey, 2017).

A Etnomatemática, conforme D'Ambrosio (2008), é um Programa de Pesquisa em História e Filosofia, com implicações pedagógicas, e faz referência à Matemática praticada por membros grupos culturais, uma vez que cada cultura possui formas de saber e fazer

próprios, que são utilizados para resolver problemas do cotidiano. Na dimensão educacional⁴, consiste em integrar a cultura dos estudantes e compreender as diferentes formas em que o conhecimento matemático é produzido e utilizado.

A Etnomodelagem também propõe o estudo de conhecimentos, saberes e fazeres socioculturais. Trata-se de uma abordagem teórico-metodológica configurada na conexão entre a Etnomatemática e a Modelagem Matemática. Assim, traduz os saberes e fazeres matemáticos culturais/locais para a matemática acadêmica/escolar, por meio da elaboração de etnomodelos (Rosa; Orey, 2017), e tem como premissa a valorização da diversidade e da cultura local (Madruga, 2021). De acordo com Rosa e Orey (2014), a Etnomodelagem objetiva a mediação entre os saberes e fazeres matemáticos desenvolvidos dentro de culturas específicas e o currículo escolar.

O currículo pode ser compreendido como o conjunto de atividades desenvolvidas pela escola, centrado na questão do saber, do conhecimento (Saviani, 2016). Godoy (2015) o considera lugar em que as culturas convivem com a diferença. Nessa perspectiva, entende-se que, desde a sua elaboração, é necessário considerar as diversidades culturais que permeiam cada comunidade escolar que irá orientar.

Assim, o currículo orienta o processo de ensino e aprendizagem em que a diversidade está presente e, por sua vez, é fundamentado por documentos que regulamentam a Educação brasileira e, conseqüentemente, a prática pedagógica, indicando conteúdos a serem trabalhados, bem como competências e habilidades a serem construídas e aprimoradas. Destaca-se, aqui, a Lei de Diretrizes e Bases da Educação Nacional (LDBEN) (Brasil, 1996), as Diretrizes Curriculares Nacionais para Educação Básica (DCN) (Brasil, 2013a, 2013b), os Parâmetros Curriculares Nacionais (PCN) (Brasil, 1997a, 1998a) e a Base Nacional Comum Curricular (BNCC) (Brasil, 2017, 2018), enquanto exemplos de documentos oficiais e/ou curriculares.

A Lei nº 9.394, de 20 de dezembro de 1996 (LDBEN/LDB), é a legislação que define o conjunto de diretrizes e bases que organizam a Educação brasileira, em conformidade com os princípios estabelecidos pela Constituição Federal (Brasil, 1988), sobretudo o direito universal à Educação (Campos; Silva, 2022).

Segundo Campos e Silva (2022, p. 2), “[...] a LDB rege a Educação, assim como a Constituição rege a legislação brasileira, abrindo espaço para a consolidação de medidas que ampliam o acesso e melhoram o financiamento do ensino no Brasil”. Portanto, subordinada à

⁴ D'Ambrosio (2019) propõe seis dimensões para a Etnomatemática, que serão apresentadas no Capítulo III – Referencial teórico, sendo elas conceitual, epistemológica, cognitiva, política, educacional e histórica.

Constituição, a Lei das Diretrizes e Bases da Educação Nacional visa garantir o acesso gratuito à Educação, bem como a melhoria da qualidade de ensino.

Tratando-se dessa Lei que regulamenta a Educação brasileira, Taveira e Peralta (2022) apontam que com ela foram criadas políticas públicas, projetos educacionais, organizações e parâmetros que influenciaram significativamente o sistema educacional brasileiro, desde que foi sancionada. Nesse sentido, a LDB tem contribuído para as transformações ocorridas na Educação.

A LDB reforça a necessidade de se propor uma formação básica comum, em consonância com a Constituição Federal, e, além disso, em seu art. 210, determina também a fixação de conteúdos mínimos, pressupondo a formulação de diretrizes capazes de guiar os currículos (Brasil, 1997a). Com isso, é estabelecida a necessidade e o dever do Estado em elaborar parâmetros curriculares capazes de orientar as ações educativas em vista da melhoria da qualidade de ensino nas escolas brasileiras (Brasil, 1997a).

De acordo com Silva (2022), dezenas de especialistas engajaram-se na elaboração de um novo documento curricular, válido para todo território nacional, devendo “[...] ser consideradas as expressões e vivências de minorias sociais, étnicas e culturais” (p. 16). A partir disso, originou-se os Parâmetros Curriculares Nacionais (PCN) enquanto referencial para Educação brasileira, inicialmente para o Ensino Fundamental, estendendo-se posteriormente para o Ensino Médio (Brasil, 1997a).

Os PCN apresentam-se como um documento flexível, referencial na elaboração de currículos escolares, que “[...] não configuram, portanto, um modelo curricular homogêneo e impositivo, que se sobreporia à competência político-executiva dos Estados e Municípios, à diversidade sociocultural das diferentes regiões do País ou à autonomia de professores e equipes pedagógicas” (Brasil, 1997a, p. 13). Sua finalidade não era impor um currículo padrão, nem se sobrepor à diversidade, mas considerar as diferenças regionais e locais. Em suma, este documento não era obrigatório; convém para guiar a elaboração de currículos nacionais, procurando tanto respeitar a diversidade regional, cultural e política do país como construir referências nacionais comuns.

Os PCN foram então responsáveis por sanar as primeiras intenções de um documento para orientar a composição de materiais didáticos, políticas públicas educacionais e a prática docente (Fogaça *et al.*, 2021). Sua vigência enquanto diretriz educacional se deu até a formulação da Base Nacional Comum Curricular (Scremin; Righi, 2020), elaborada a partir das Diretrizes Curriculares Nacionais.

As Diretrizes Curriculares Nacionais para a Educação Básica (DCN) estabelecem a Base Nacional Comum para a Educação Infantil, Ensino Fundamental e Ensino Médio, assim como para as modalidades com que podem se apresentar, sendo responsável por orientar as propostas pedagógicas das redes de ensino brasileiras (Brasil, 2013c). Desse modo, dispõe às instituições e sistemas de ensino um conjunto de diretrizes que articulam os princípios, critérios e procedimentos que devem ser observados na organização e para atender os objetivos da Educação Básica.

As DCN (Brasil, 2013c) visam efetivar o direito de todos os brasileiros à formação humana, cidadã e profissional, e têm como objetivos, em síntese, sistematizar os princípios e diretrizes contidos nas leis, traduzindo-os em orientações que contribuam para garantir a formação básica comum dos estudantes; estimular a reflexão crítica na formulação, execução e avaliação do projeto-político-pedagógico da escola; e orientar cursos de formação de profissionais da Educação Básica, os sistemas educativos e as escolas integrantes, independente da rede que pertencem.

Com base nas DCN, foi elaborada a Base Nacional Comum Curricular (BNCC), um documento de caráter normativo e obrigatório que define o conjunto de aprendizagens essenciais que todos os estudantes devem desenvolver em cada etapa e modalidade de ensino da Educação Básica, assegurando a formação de competências e habilidades (Brasil, 2018). A BNCC está pautada nos preceitos definidos por outros documentos de cunho legislativo, como a Constituição, a LDB, o Plano Nacional de Educação (PNE) e as Diretrizes Curriculares Nacionais da Educação Básica (DCN).

Composta por uma Base Comum e uma parte diversificada, a BNCC reúne um conjunto de orientações que devem guiar a elaboração de currículos estaduais e municipais, e o Projeto Político-Pedagógico (PPP) das escolas públicas e particulares, de modo a determinar os conteúdos mínimos a serem trabalhados.

Nas subseções a seguir serão apresentadas e discutidas, em articulação com a Etnomatemática e Etnomodelagem, como a questão da diversidade cultural⁵ é tratada pela legislação que rege o sistema educacional brasileiro, a LDB; nas diretrizes que normatizam os sistemas de ensino, as DCN; e nos documentos que orientam os currículos escolares (PCN e

⁵ Diversidade cultural refere-se à variedade e à riqueza das culturas humanas em um determinado contexto, seja em uma comunidade, um país ou no mundo como um todo. Ela engloba as diferenças nos modos de vida, tradições, costumes, crenças, valores, linguagens, religiões, expressões artísticas, práticas sociais e outros aspectos que caracterizam os grupos humanos. “[...] o reconhecimento da diversidade cultural conduz à proteção das culturas minoritárias, [...] que estão em vias de serem destruídas, seja pelas invasões do território dessas culturas, seja ainda pela criação das reservas nas quais se acelera a decomposição das sociedades e dos indivíduos” (Munanga, 2010, p. 41).

BNCC). Em particular, serão consideradas as etapas de Ensino Fundamental e Médio, e a disciplina/área de Matemática.

1.1.1 Diversidade cultural na LDB

A LDB afirma, em seu art, 1º, que “[...] a educação abrange os processos formativos que se desenvolvem na vida familiar, na convivência humana, no trabalho, nas instituições de ensino e pesquisa, nos movimentos sociais e organizações da sociedade civil e nas manifestações culturais” (Brasil, 1996, p. 1), e que a educação escolar deve estar vinculada ao mundo do trabalho e às práticas sociais⁶.

Nesse sentido, a Educação, enquanto prática social que visa à formação e desenvolvimento humano, ocorre no contexto sociocultural ao qual o indivíduo pertence, desde espaços informais, como o doméstico e comunitário, ao formal, que engloba a educação escolar. Segundo D’Ambrosio (2019), o cotidiano está impregnado de saberes e fazeres que são apreendidos no âmbito familiar, no trabalho, recebidos por amigos e colegas.

Assim, antes mesmo de frequentar as instituições de educação formal, cada indivíduo carrega consigo um conjunto de experiências e práticas adquiridas no seu meio natural. Ao frequentar outros ambientes cujas manifestações culturais são diferentes da sua, como pode ocorrer nas instituições de ensino, é importante considerar tais conhecimentos e, como normatiza a legislação, estes devem ser articulados ao processo de ensino e aprendizagem. Na Educação Matemática, a abordagem da Etnomodelagem, por exemplo, propõe compreender os saberes locais (êmico) e integrá-los aos saberes globais (ético), por meio de um processo de tradução (dialógico) (Rosa; Orey, 2012).

Tratando-se do ensino, a LDB estabelece princípios que lhe fundamentam, entre os quais é enfatizada a pesquisa e a divulgação da cultura; a valorização das experiências adquiridas fora da escola; a vinculação entre a educação escolar, o trabalho e as práticas sociais; e o respeito à diversidade cultural. Identifica-se que, além de reforçar aspectos já mencionados, orienta respeitar e valorizar os conhecimentos produzidos e apreendidos fora do ambiente escolar, bem como a promoção do respeito às distintas formas de saber e fazer, indo ao encontro do que pretende a Etnomodelagem a respeito das práticas matemáticas desenvolvidas por membros de grupos culturais distintos (Rosa; Orey, 2022).

Conforme o art. 12, inciso X da LDB, aos estabelecimentos de ensino é delegada a incumbência de fomentar a cultura da paz nas escolas. D’Ambrosio (2019, p. 87) propõe “[...]”

⁶ Parágrafo 2º deste mesmo artigo.

fazer uma Educação para paz e em particular uma Educação Matemática para paz”, de modo a analisar e refletir criticamente sobre assuntos que permeiam a sociedade. Para o autor, a missão dos educadores é priorizar a obtenção de paz total (ambiental, individual, social e militar) para as gerações futuras.

A LDB, em seu art. 26, determina uma base nacional comum, complementada por uma parte diversificada, a fim de orientar os currículos da Educação Básica.

Os currículos da educação infantil, do ensino fundamental e do ensino médio devem ter base nacional comum, a ser complementada, em cada sistema de ensino e em cada estabelecimento escolar, por uma parte diversificada, exigida pelas características regionais e locais da sociedade, da cultura, da economia e dos educandos (Brasil, 1996).

Indica-se, portanto, a realidade social, cultural e econômica que caracteriza o meio onde o sistema de ensino e os estudantes estão inseridos, para compor os currículos nacionais. Para D’Ambrosio (2019, p. 65), “[...] o currículo é organizado como reflexo das prioridades nacionais e do interesse dos grupos que estão no poder”. Assim, como definido pela legislação, deve ser estruturado por duas partes: comum e diversificada.

Tratando-se especificamente da etapa do Ensino Médio, é estabelecido que a parte diversificada deve ser harmonizada à Base Nacional Comum Curricular e articulada, além dos aspectos já mencionados, ao contexto histórico e ambiental. A Etnomatemática tem um olhar para distintos contextos, de modo a evidenciar as diversidades culturais e históricas (D’Ambrosio, 2008).

D’Ambrosio (2008, p. 8) explica a Etnomatemática a partir da etimologia da palavra, composta por três raízes gregas: “[...] etno, e por etno entendo os diversos ambientes (o social, o cultural, a natureza, e tudo mais); matema significando explicar, entender, ensinar, lidar com; tica, que lembra a palavra grega *tecné*, que se refere a artes, técnicas, maneiras”. Com isso, é a técnica de entender e explicar os ambientes social, cultural e natural.

A articulação proposta pela LDB quanto à Base Comum Curricular, que constitui conhecimentos globais (ético) e os diversos contextos que possuem saberes específicos (êmico), pode ser desenvolvida pela Etnomodelagem. Nesse processo, considera-se a perspectiva sociocultural da Etnomatemática, traduzida por meio da Modelagem Matemática (Rosa; Orey, 2017; Madruga, 2021).

No art. 36 da LDB, são apontados os itinerários formativos ofertados no Ensino Médio:

O currículo do ensino médio será composto pela Base Nacional Comum Curricular e por itinerários formativos, que deverão ser organizados por meio da oferta de diferentes arranjos curriculares, conforme a relevância para o contexto local e a possibilidade dos sistemas de ensino [...] (Brasil, 1996, art. 36).

Os itinerários formativos são formados por um conjunto de disciplinas, organizados em diferentes arranjos, de acordo com as áreas de conhecimento. De tal modo, é considerado o contexto a que as instituições de ensino pertencem e as opções por ela disponibilizadas para os estudantes. Os itinerários compõem a parte flexível do currículo (Brasil, 2023) e fazem parte do Novo Ensino Médio (NEM), reforma nacional que visa flexibilizar a carga horária e atender os anseios dos estudantes, tendo em vista o aprofundamento em determinada área de conhecimento ou a qualificação profissional por meio de formação técnica e profissional, ao mesmo tempo que estabelece uma formação geral básica.

Idealiza-se que os itinerários possibilitam autonomia aos estudantes para optarem sobre a área que desejam aprofundar. No entanto, não é preciso que a escola ofereça todas as possibilidades na sua estrutura curricular; a Lei nº 13.415/2017⁷ do NEM assegura que devem ser disponibilizados, no mínimo, dois deles, sendo responsabilidade da instituição a construção de cada itinerário (Brasil, 2018).

Embora seu intuito seja atender aos interesses dos estudantes, considerando também o contexto local, entende-se que as instituições de ensino nem sempre poderão ofertar itinerários integrados por cada uma das quatro áreas de conhecimento, devido, por exemplo, ao número de turmas que a compõem. Por consequência, não será possível atender a todos os ensejos e, nesse caso, não se torna uma escolha, de forma que alguns estudantes acabam por cursar um itinerário com o qual não tem afinidade.

Em relação à formação técnica, do mesmo modo, pode não haver opções e os estudantes acabam cursando o que tem, formando várias turmas com um mesmo curso. Isso pode acarretar grande escala de profissionais com a mesma formação, para concorrer a um número muito limitado de oportunidades, tendo em vista que nem todos têm o objetivo e interesse em sair da sua região. Além disso, pode levar à desvalorização destes profissionais diante da facilidade em encontrá-los.

Outro ponto a ser colocado são os extensos materiais disponibilizados que descrevem o NEM e têm o propósito de orientar os profissionais da educação, levando em conta que eles já se encontram sobrecarregados com as atividades escolares. Assim, nem sempre são oferecidas condições necessárias em termos de tempo para estudar e entender esses materiais, ou dedicar-se a quaisquer tipos de formação e orientação sobre tais mudanças e implementações, em vista de um novo cenário educacional para esta etapa de ensino.

⁷ Resolução nº 3, de 21 de novembro de 2018, que atualiza as Diretrizes Curriculares Nacionais para o Ensino Médio.

Diante de propostas como essa, que podem se fazer importantes e interessantes aos estudantes, é necessário, em um primeiro momento, investir na formação e preparação docente para que estes possam compreender o novo e, conseqüentemente, sentirem-se seguros, confiantes e preparados para exercer a práxis pedagógica com mestria e excelência, contribuindo para o fomento de um ensino de qualidade, como é exigido pela legislação.

Entretanto, encontram-se em noticiários de sites, como o G1⁸ e a Revista Galileu⁹, críticas tecidas tanto pelos profissionais da educação, que apontam a sobrecarga e dificuldades em ministrar as aulas, quanto pelos estudantes e pesquisadores da educação, que demonstram preocupação com as reformas do NEM.

Para além, a LDB (Brasil, 1996) estabelece o respeito às diversas culturas religiosas, por meio do ensino religioso, bem como a educação escolar bilíngue e intercultural aos povos indígenas.

1.1.2 Diversidade cultural nos PCN

Os Parâmetros Curriculares Nacionais (PCN) (Brasil, 1997a) são um conjunto de documentos que orientam as práticas educativas para o Ensino Fundamental e Médio, organizados por ciclos e áreas de conhecimento. No Ensino Fundamental, são indicados objetivos a serem alcançados pelos estudantes, relacionados à cultura, como conhecer características do Brasil, incluindo a dimensão cultural, para construção de identidade e sentimento de pertencimento ao país; e conhecer e valorizar a pluralidade sociocultural, repudiando qualquer discriminação às diferenças (Brasil, 1998a).

No terceiro e quarto ciclos, que correspondem à 5ª a 8ª séries, atuais 6º ao 9º anos¹⁰, da área de Matemática, é sugerido o acesso ao conhecimento matemático de modo que os estudantes sejam inseridos, enquanto cidadãos, no mundo do trabalho, nas relações sociais e culturais (Brasil, 1998a). Com isso, é estabelecida uma discussão, pelos elaboradores da proposta, a respeito do papel que a Matemática desempenha na formação/construção da cidadania do estudante, bem como a importância de conectar a Matemática aos Temas

⁸ Disponível em: <https://g1.globo.com/jornal-hoje/noticia/2023/03/16/novo-ensino-medio-e-alvo-de-criticas-de-alunos-e-especialistas-em-educacao.ghtml>. Acesso em: 26 dez. 2024.

⁹ Disponível em: <https://revistagalileu.globo.com/sociedade/educacao/noticia/2023/04/novo-ensino-medio-entenda-as-3-principais-criticas-ao-modelo.ghtml>. Acesso em: 26 dez. 2024.

¹⁰ Resolução CNE/CEB Nº 3/2005.

Transversais¹¹, dentre os quais destaca-se a Pluralidade Cultural¹² (Brasil, 1998a). Este tema estima pelo respeito e valorização do conhecimento e das características das diversas etnias e culturas de grupos sociais pertencentes ao Brasil, favorece a compreensão das desigualdades socioeconômicas e tece críticas às relações sociais discriminatórias e excludentes que atravessam a sociedade, propondo mudanças e transformações necessárias (Brasil, 1997b).

Conforme os PCN, “[...] a Matemática caracteriza-se como uma forma de compreender e atuar no mundo e o conhecimento gerado nessa área do saber como um fruto da construção humana na sua interação constante com o contexto natural, social e cultural” (Brasil, 1998a, p. 24). Sendo assim, pode ser utilizada como ferramenta que possibilita o indivíduo compreender o meio em que está inserido, ao tempo em que é um construto humano, desenvolvida por pessoas que pertencem a distintos contextos, e em diferentes tempos, para atender suas necessidades e resolver problemas reais. Segundo D’Ambrosio (2019), a Matemática é uma resposta às pulsões de sobrevivência e transcendência, criada pela espécie humana, com base na realidade.

A Matemática associada à construção da cidadania possibilita, conforme os PCN, pensar nas diversas etnias que existem no Brasil e todo o seu repertório cultural, apresentando-se um desafio interessante para a Educação Matemática. A Etnomatemática interessa estudar não somente grupos étnicos, mas os diversos ambientes que abrangem o social, o cultural e o natural (D’Ambrosio, 2008).

Tendo em vista que as práticas e formas de pensar podem ser subjetivas às distintas culturas, os PCN ressaltam o fato de que todo estudante pertence a uma sociedade que compartilha da mesma língua, sistema de numeração e monetário, etc. (Brasil, 1998a). Em consonância, D’Ambrosio (2008) considera crucial reconhecer que os estudantes não chegam à escola vazios de conhecimento, possuindo explicações e modos de saber e fazer aprendidos no seu contexto cultural e de suas experiências. Entretanto, por vezes, o professor não conhece a cultura dos estudantes, tomando como referência o próprio ambiente cultural, constituindo um obstáculo para o processo educacional (D’Ambrosio, 2008).

¹¹ Conforme os PCN, “A transversalidade diz respeito à possibilidade de se estabelecer, na prática educativa, uma relação entre aprender conhecimentos teoricamente sistematizados (aprender sobre a realidade) e as questões da vida real e de sua transformação (aprender na realidade e da realidade)” (Brasil, 1998b, p. 30).

¹² A pluralidade cultural refere-se à diversidade de culturas, tradições, valores, crenças, idiomas, costumes e expressões artísticas que coexistem em uma sociedade ou em um determinado contexto global. Essa diversidade é uma característica inerente da humanidade, resultante de diferentes trajetórias históricas, condições geográficas, influências econômicas e interações sociais. Além da pluralidade cultural, os PCN destacam temas como: Ética, Orientação Sexual, Meio Ambiente, Saúde, Trabalho e Consumo (Brasil, 2017b).

Para Knijnik (2004), a escola tem privilegiado a política do conhecimento dominante, reconhecido como construção de grupos específicos, sobretudo, hegemônicos e europeus. Com isso, parece ignorar outras formas de pensar, explicar, saber e fazer, produzidas nos mais diversos ambientes, de modo a ser enfatizado nos currículos e nas salas de aula das escolas tão somente o conhecimento produzido com grandes matemáticos da história. Um saber generalista, abstrato e exato.

Desse modo, um currículo de Matemática deve procurar contribuir, de um lado, para a valorização da pluralidade sociocultural, evitando o processo de submissão no confronto com outras culturas; de outro, criar condições para que o aluno transcenda um modo de vida restrito a um determinado espaço social e se torne ativo na transformação de seu ambiente (Brasil, 1998a, p. 28).

Os PCN indicam valorizar as diversidades socioculturais, sem sobrepor uma cultura à outra, bem como ampliar os horizontes de conhecimento. Santos, Santos e Madruga (2021) pontuam que a Etnomatemática valoriza os conhecimentos e as práticas produzidas por grupos culturais, com base no seu contexto, podendo comparar as diferentes matemáticas desenvolvidas e utilizadas por seus membros, mas sem fazer sobreposição.

Nas aulas de Matemática, é necessário o entendimento da importância, legitimidade e valorização das diversas formas de saber e fazer próprias de cada cultura, desenvolvidas para resolver problemas específicos. Ao mesmo tempo, precisa-se oferecer aos estudantes condições de transcendência, para que ampliem e transformem olhares específicos para situações mais gerais, contribuindo, de forma crítica, reflexiva e consciente, na transformação do seu contexto sociocultural (D'Ambrosio, 2019).

Alguns estudos fundamentados na Etnomodelagem partem da visão êmica, isto é, conhecimento matemático local, para a Matemática escolar e/ou acadêmica, sendo considerado por Eglash *et al.* (2006) como um conhecimento emergente do êmico (saber local, cultural) e não do ético (saber global, acadêmico).

Os PCN apontam para a articulação entre a Matemática e os temas transversais, aqueles que não compõem uma área específica, mas que permeiam todas elas, abordando assuntos de natureza social, que fazem parte da realidade. Assim, para o tema Ética, são ressaltados estereótipos atribuídos à Matemática enquanto ciência adequada a pessoas inteligentes, e como fruto de grupos sociais desenvolvidos, gerando discriminação e preconceitos que atingem diversos segmentos da sociedade, inclusive a escola (Brasil, 1998a).

Nesse sentido, é importante que a escola considere e fomente o respeito aos saberes e fazeres culturais dos estudantes. Entretanto,

De maneira geral, a escola, hoje, se organiza e difunde os conhecimentos matemáticos partindo de uma concepção idealizada do que seja esse conhecimento e de como ele deva ser ensinado/aprendido, sem considerar a existência de estilos cognitivos próprios a cada indivíduo e sem levar em conta que habilidades cognitivas não podem ser avaliadas fora de um contexto cultural. Com essa atitude cometem-se agressões culturais, rotulando e discriminando alunos, em função de certas predominâncias de ordem sociocultural. [...] Além de cometer injustiça ao não reconhecer o conhecimento do aluno, quando esse conhecimento não coincide com o da cultura dominante, a escola assume uma postura essencialmente reprodutivista ao favorecer apenas os alunos que já têm certo domínio sobre as representações da Matemática valorizadas e difundidas por ela (Brasil, 1998a, p. 29).

Portanto, a universalização da Matemática e a padronização do ensinar e do aprender, desconsiderando a subjetividade cognitiva e cultural do estudante, gera agressões culturais, rótulos e discriminação aos estudantes (Brasil, 1998). Segundo D'Ambrosio (2018, p. 193), “O Programa Etnomatemática focaliza as práticas matemáticas no cotidiano de profissionais, artesãos, do homem comum, da sociedade invisível”, de modo a considerar as diversas formas de saber e fazer matemático sem excluir, marginalizar ou desvalorizar grupos e pessoas que, do ponto de vista ocidental, não podem, não devem, nem são capazes de produzir ciência (Knijnik, 2002).

Admite-se uma prática de injustiça por parte da escola, ao excluir o conhecimento do estudante, ou quando difere o seu conhecimento daquele produzido pela cultura dominante, de modo a favorecer apenas aqueles que dominam as representações Matemáticas propagadas e valorizadas pela instituição. Trabalhar com a Etnomatemática é uma possibilidade na qual se intenciona não rejeitar e ignorar a matemática acadêmica, mas respeitar e fortalecer as raízes culturais dos estudantes (D'Ambrosio, 2019).

Os PCN ponderam que o Ensino de Matemática pode contribuir para a formação ética dos estudantes, ao promover atitudes de confiança na sua capacidade em construir conhecimento matemático, promover a participação ativa nas atividades e o respeito ao modo de pensar dos colegas (Brasil, 1998a).

A articulação entre a Matemática e o tema Pluralidade Cultural está pautada, por exemplo, em desconstruir a ideia de que o conhecimento matemático é produzido e utilizado, exclusivamente, por matemáticos, cientistas ou engenheiros, enfatizando a participação de todos os grupos socioculturais em função de suas necessidades e interesses (Brasil, 1998a), bem como em “[...] valorizar esse saber matemático cultural e aproximá-lo do saber escolar em que o aluno está inserido”, haja vista que “[...] é de fundamental importância para o processo de ensino e aprendizagem” (Brasil, 1998a, p. 32).

Estudos como os desenvolvidos por Santos e Madruga (2020) e Dutra, Rosa e Orey (2021), fundamentados na Etnomodelagem, revelam a aproximação entre os saberes culturais

de produtores de chocolate e de café, respectivamente, com o conhecimento matemático escolar. A Etnomodelagem traduz a matemática desenvolvida por membros de distintas culturas para a matemática escolar.

Dessa maneira, quando a escola dá importância aos saberes culturais, contribui para superar o preconceito de que a Matemática é fruto de grupos sociais específicos ou sociedades desenvolvidas política e economicamente, conduzindo os estudantes a verificarem e entenderem, a partir da história, que grupos não hegemônicos também contribuíram significativamente para o desenvolvimento e evolução desta área de conhecimento (Brasil, 1998a). No entanto, houve resistência em alguns grupos em aceitar a participação de outros, diante das diferenças sociais, culturais, geográficas, raciais, religiosas, econômicas ou de gênero.

Desse modo, é possível visualizar melhor a dimensão da História da Matemática no currículo da escola fundamental como um campo de problemas para construção e evolução dos conceitos e como um elemento de integração da Matemática com o tema Pluralidade Cultural. Conhecer os obstáculos enfrentados pelo homem na produção e sistematização desse conhecimento também pode levar o professor a uma melhor compreensão e aceitação das dificuldades enfrentadas pelos alunos e pensar em estratégias mais adequadas para favorecer a aprendizagem de conceitos e procedimentos matemáticos (Brasil, 1998a, p. 33).

A História da Matemática constitui, para os PCN, uma possibilidade para a articulação entre a Matemática e a Pluralidade Cultural, pois permite conhecer os obstáculos, erros, acertos e dificuldades presentes no processo de construção do conhecimento matemático, de modo a desconstruir a ideia de linearidade, por vezes propagada. Isso contribui também para que o professor possa refletir e compreender os diferentes tempos e condições de aprendizagem dos estudantes, buscando promover estratégias, abordagens e metodologias que favoreçam a aprendizagem dos conteúdos matemáticos (Brasil, 1998a).

D'Ambrosio (2019) propõe a dimensão histórica da Etnomatemática, na qual é analisada a origem e a evolução das ideias e pensamentos matemáticos, levando em consideração o contexto e momento cultural para o qual o conhecimento foi desenvolvido e aprimorado, tendo em vista atender às necessidades cotidianas de sobrevivência e de transcendência humana.

Os PCN identificam no Programa Etnomatemática uma outra possibilidade de conexão entre a Matemática e a Pluralidade Cultural, em vista de suas implicações pedagógicas.

Tal programa não considera a Matemática como uma ciência neutra e contrapõe-se às orientações que a afastam dos aspectos socioculturais e políticos – fato que tem

mantido essa área do saber atrelada apenas a sua própria dinâmica interna. Por outro lado, procura entender os processos de pensamento, os modos de explicar, de entender e de atuar na realidade, dentro do contexto cultural do próprio indivíduo. A Etnomatemática procura entender a realidade e chegar à ação pedagógica de maneira natural mediante um enfoque cognitivo com forte fundamentação cultural (Brasil, 1998a, p. 33).

A Etnomatemática, como uma Tendência da Educação Matemática, é um Programa de Pesquisa que busca compreender e explicar as ideias, práticas e procedimentos matemáticos produzidos e utilizados por membros de diferentes grupos socioculturais. Fantinato e Thees (2016), Abreu (2017), Coppe (2017), Knijnik (2017), Lara (2019) e Fernandes (2021), além de D'Ambrosio (2019), são autores e pesquisadores que estudam a Etnomatemática.

Para além, os PCN estabelecem aproximação entre o tema transversal Trabalho e a Matemática, ao entender que este conhecimento é produto do trabalho humano, de tal modo que as ideias e conceitos reconhecidos atualmente como conhecimento científico surgiram de necessidades, situações e problemas encontrados ao longo da história (Brasil, 1998a). Certamente, tais necessidades e problemas emergiram de distintos contextos culturais.

No ambiente de trabalho são desenvolvidas e utilizadas estratégias e conhecimentos matemáticos para solucionar determinadas situações. D'Ambrosio (2018, 2019) analisa que a Etnomatemática tem por foco as práticas matemáticas cotidianas de grupos de trabalhadores e classes de profissionais, entre outros grupos que assumem objetivos e tradições comuns.

No ensino de Matemática, os PCN consideram a importância de o professor “[...] conhecer a história de vida dos alunos, seus conhecimentos informais sobre um dado assunto, suas condições sociológicas, psicológicas e culturais” (Brasil, 1998a, p. 36). Assim, enquanto mediador do processo pedagógico, o professor de Matemática precisa conhecer e considerar o contexto histórico e sociocultural, bem como os saberes prévios e estado psíquico dos estudantes, pois não há como desconectar ou neutralizar tais condições no desenvolvimento da aprendizagem. Ao contrário, influenciam diretamente na transformação do conhecimento.

Esse processo de transformação do saber científico em saber escolar não passa apenas por mudanças de natureza epistemológica, mas é marcado significativamente por condições de ordem social e cultural que resultam na elaboração de saberes intermediários, como aproximações provisórias, necessárias e intelectualmente formadoras (Brasil, 1998a, p. 36).

O aprender envolve um processo de transformação do saber marcado pelas condições de ordem social e cultural, procedendo na elaboração de saberes intermediários. De acordo com Rosa e Orey (2017), os valores e crenças do meio sociocultural influenciam na formação de seus membros e possibilitam a aquisição de seu conhecimento matemático e científico, ao

passo em que “[...] o desenvolvimento das ideias e procedimentos matemáticos servem como um veículo para a transferência de significados de um ambiente culturalmente constituído para as atividades matemáticas acadêmicas” (Rosa; Orey, 2017, p. 31). Nessa direção, os saberes e fazeres aprendidos no contexto sociocultural podem conduzir e facilitar a aprendizagem da Matemática acadêmica.

Como mencionado anteriormente, a História da Matemática é considerada pelos PCN como recurso que pode oferecer importantes contribuições, quando explicitado que a Matemática é uma criação humana, desenvolvida por diferentes culturas e em diferentes momentos históricos, para atender às suas necessidades e da sociedade, e “[...] ao estabelecer comparações entre conceitos e processos matemáticos do passado e do presente [...]” (Brasil, 1998a, p. 42).

Utilizar a História para relatar o processo de desenvolvimento e evolução de conceitos matemáticos pode fomentar no estudante a consciência de que este conhecimento não foi produzido de maneira imediata, sem equívocos ou dificuldades, despertando-lhes a motivação e a curiosidade (Brasil, 1998a). “Além disso, conceitos abordados em conexão com sua história constituem veículos de informação cultural, sociológica e antropológica de grande valor formativo. A História da Matemática é, nesse sentido, um instrumento de resgate da própria identidade cultural” (Brasil, 1998a, p. 42).

Nesse sentido, as contribuições da História da Matemática residem não somente na aprendizagem dos conceitos, mas também no resgate da identidade cultural. O estudo da cultura viabiliza a preservação, a valorização e o fortalecimento de suas raízes, assim como,

Ao verificar o alto nível de abstração matemática de algumas culturas antigas, o aluno poderá compreender que o avanço tecnológico de hoje não seria possível sem a herança cultural de gerações passadas. Desse modo, será possível entender as razões que levam alguns povos a respeitar e conviver com práticas antigas de calcular, como o uso do ábaco, ao lado dos computadores de última geração (Brasil, 1998a, p. 42).

Com isso, o estudante poderá entender que o conhecimento gerado em um determinado grupo e tempo vai sendo modificado pelas gerações e que os atuais avanços são frutos de heranças culturais. Isso pode explicar a preservação de práticas culturais mais antigas (Brasil, 1998a).

De acordo com D’Ambrosio (2019, p. 20), “[...] culturas estão em incessante transformação, obedecendo ao que podemos chamar de uma dinâmica cultural”. Para este autor, a partir desta dinâmica, ocorre a evolução cultural, inclusive nas manifestações matemáticas, uma vez que, no decorrer da história, o tempo e espaço são transformados, de

modo que “[...] a comunicação entre gerações e o encontro de grupos com culturas diferentes criam uma dinâmica cultural e não podemos pensar numa cultura estática, congelada em tempo e espaço” (D’Ambrosio, 2005, p. 104). Nessa perspectiva, a cultura está sujeita a constantes modificações, em função do encontro com o outro, das necessidades exigidas pelo momento, e pelas situações locais.

Ainda sobre recursos de ensino, o jogo é caracterizado pelos PCN enquanto objeto sociocultural em que a Matemática está presente, e atividade natural no desenvolvimento psicológico (Brasil, 1998a). Ramos e Labrada (2021) desenvolveram um estudo fundamentado na Etnomatemática e Etnomodelagem, cujo objetivo foi apontar potencialidades etnomatemáticas do jogo africano Tarumbeta¹³, em que as regras orientam formas de pensar e agir baseadas em etnomodelos matemáticos.

Em relação à seleção de conteúdos, os PCN orientam que sejam trabalhados conforme os saberes culturais, de modo que a assimilação atue na produção de novos conhecimentos. Estes conteúdos podem envolver explicações, formas de raciocínio, linguagens, valores, sentimentos, interesses e condutas, cujo enfoque reside, além dos conceitos, nos procedimentos e atitudes (Brasil, 1998a).

Dentre os conteúdos indicados pelos PCN para o terceiro e quarto ciclos, encontra-se, no estudo da aritmética e das grandezas e medidas, a proposta de associação com a perspectiva cultural. Assim, é requerido que os estudantes compreendam que a aritmética

[...] tem trazido diversas contribuições à história e à cultura (procedimentos para quantificar, sistema de agrupamentos, estabelecimento de relações de medidas e números) e que hoje constitui um suporte para a linguagem universal da informática (códigos numéricos, representações fracionárias e percentuais) (Brasil, 1998a, p. 115).

Já nas atividades de grandezas e medidas, o professor poderá abordar fatos históricos sobre a construção do conhecimento matemático, revelando as diferentes formas e estratégias elaboradas e adotadas por distintos povos para comparar grandezas. Nas falas de D’Ambrosio (2000), em toda a espécie humana as ideias matemáticas, como comparar, quantificar, generalizar, classificar, se apresentam como formas de pensar. Ao longo do tempo, em função das novas necessidades, essas ideias e formas de pensar vão se modificando e transformando

¹³ De acordo com Ramos e Labrada (2021), a Tarumbeta é um jogo africano típico da cultura Chaga – povo que vive no nordeste da Tanzânia, cuja principal atividade é a agricultura – que envolve o processo de ensinar as crianças sobre o sistema de números e as operações. Assim, o jogo utiliza das ideias de contagem e cálculo mental, com base nos princípios da adição, subtração e multiplicação, e é caracterizado pela abstração e socialização intergeracional. As crianças Chagas da Tanzânia jogam sobre o chão com sementes de feijões (podendo ser utilizados outros materiais), dispostas no formato triangular. Quando deslocado para a cultura ocidental, passou por modificações, onde foram demarcadas formas de interpretação etnocêntricas.

o espaço, em um processo de evolução no qual se obteve sistemas de conhecimento avançados, linguagens e medidas universais, como nos dias atuais.

No Ensino Médio, os PCN são organizados por área de conhecimento, estando a Matemática integrada à área de Ciências da Natureza, Matemática e suas Tecnologias. Nesta etapa de ensino, busca-se promover a complementação e o aprofundamento dos conhecimentos trabalhados no Ensino Fundamental. Assim, no nível médio, é desejado que a aprendizagem dos estudantes esteja ligada a uma cultura científica para que construam uma visão mais ampla sobre fatos naturais, o cotidiano social e profissional, bem como sobre a nossa vivência material (Brasil, 1998a).

Os objetivos do Ensino Médio em cada área do conhecimento devem envolver, de forma combinada, o desenvolvimento de conhecimentos práticos, contextualizados, que respondam às necessidades da vida contemporânea, e o desenvolvimento de conhecimentos mais amplos e abstratos, que correspondam a uma cultura geral e a uma visão de mundo (Brasil, 2000, p. 6).

Portanto, nesta etapa de ensino, o objetivo é desenvolver o conhecimento aplicado às especificidades da vida e necessidade cotidiana, bem como conhecimentos gerais, voltados a uma cultura global. Desse modo, embora aponte como propósito o desenvolvimento de conhecimentos práticos e contextualizados, compreende-se que não é explicitado que estes emanem de culturas específicas.

Para os PCN, a aprendizagem dos estudantes e dos professores precisa provir da construção coletiva, sendo que “[...] um dos pontos de partida para esse processo é tratar, como conteúdo do aprendizado matemático, científico e tecnológico, elementos do domínio vivencial dos educandos, da escola e de sua comunidade imediata” (Brasil, 2000, p. 7).

Nesse sentido, é sugerido que o processo de aprendizagem matemática, científica e tecnológica esteja relacionado às vivências da comunidade escolar, partindo de práticas imediatas para transcender a conhecimentos universais. No entanto, algumas vivências já partem de questões gerais, das quais os estudantes conhecem os fatos, mas estes fatos não necessariamente compõem seu contexto físico e social (Brasil, 2000), nem a cultura à qual pertencem.

Ainda que seja proposto partir do domínio vivencial dos estudantes, no processo de aprendizagem, compreende-se uma ênfase maior no aprendizado dos conhecimentos científico e tecnológico, em detrimento do conhecimento propriamente cultural. Tal fato pode ser deduzido ao analisar as competências e habilidades gerais para a referida área, agrupadas na categoria *contextualização sociocultural* (Brasil, 2000).

Em particular, quando se olha para o conhecimento de Matemática, os PCN consideram-no enquanto linguagem que possibilita a expressão e o raciocínio, bem como meio de elaboração e compressão de ideias desenvolvidas em contexto social e cultural, possuindo dimensão histórica (Brasil, 2000).

De fato, esta área do conhecimento foi construída historicamente, passando, até então, por um processo de evolução que envolve a participação e contribuição de diversas culturas, na criação de mecanismos que permitem não só quantificar, comparar, classificar, mas também comunicar, através de um sistema simbólico, tal como para organizar e resolver problemas da vida cotidiana. A expressão e comunicação por meio da linguagem matemática ganhou diferentes formas, de acordo com a cultura que a elaborou. Atualmente, existem sistemas que, conforme foram propagados e aceitos, ganharam dimensões gerais e universais, como aqueles ensinados nas escolas, que compõem a cultura dominante (D'Ambrosio, 2000).

Os PCN pressupõem a importância de, na elaboração de currículos, selecionar temas e tópicos a partir de critérios.

O critério central é o da contextualização e da interdisciplinaridade, ou seja, é o potencial de um tema permitir conexões entre diversos conceitos matemáticos e entre diferentes formas de pensamento matemático, ou, ainda, a relevância cultural do tema, tanto no que diz respeito às suas aplicações dentro ou fora da Matemática, como à sua importância histórica no desenvolvimento da própria ciência (Brasil, 2000, p. 43).

Diante disso, o tema a ser escolhido estará inserido em um contexto no qual será estudado, sendo compreendidas as suas características, importância histórica e cultural, além de possíveis integrações com outros temas. Ainda, deve estar conectado a diversos conceitos e formas de pensamentos matemáticos (Brasil, 2000).

Ao defender a harmonia entre a Etnomatemática e Modelagem Matemática, Rosa e Orey (2003) afirmam que a primeira proporciona o fortalecimento das raízes culturais de um determinado grupo, à medida que a segunda fomenta a contextualização da Matemática escolar/acadêmica. Nessa direção, a Etnomodelagem, resultado desta combinação, conforme Rosa (2022), promove o diálogo entre as práticas locais e a matemática praticada na academia, a fim de aproximar esses conhecimentos por meio de atividades matemáticas contextualizadas.

Os PCN também destacam atitudes e valores essenciais para que os estudantes possam perceber a Matemática como bem cultural que permite ler e interpretar a realidade (Brasil, 2000). A Etnomatemática pode favorecer tal percepção, pois possibilita uma visão crítica sobre o real, ao utilizar instrumentos de natureza matemática (D'Ambrosio, 2019).

As competências e habilidades específicas ao conhecimento matemático, para a categoria *Contextualização sociocultural*, preocupam-se com a utilização e aplicação da matemática em situações reais, com a relação entre a história da Matemática e a evolução da humanidade, e o uso de calculadoras e computadores (Brasil, 2000). Apesar de não se atentar explicitamente para a perspectiva cultural, entende-se que esta pode ser interpretada e incorporada nos dois primeiros pontos.

Para finalizar, a parte do documento voltada à área de Ciências, Matemática e suas Tecnologias pondera que as propostas educacionais brasileiras precisam considerar as variáveis regionais de cunho cultural e socioeconômico, e ser encaradas como ponto de partida para transformação e readequação (Brasil, 2000).

Com isso, é reforçada a importância de o aprendizado partir das vivências dos estudantes, em seu meio natural e social, opondo-se ao discurso abstrato do saber, de modo a aproximar a escola do mundo real e da cultura (Brasil, 2000). Nesta área de conhecimento, isso parece ser mais desafiador, já que, como pontuam os PCN, o apreço pela cultura e a alegria do aprendizado são ingredientes esquecidos com frequência (Brasil, 2000).

A abstração parece ser uma característica marcante, principalmente quando se refere à Matemática, o que implica no entendimento de desconexão entre os conceitos matemáticos e a realidade regional, cultural, social, política e econômica. Ao mesmo tempo, não se cria a percepção da Matemática como instrumento de reflexão e transformação do meio. Isso revela a importância de aproximação entre a escola e a cultura (D'Ambrosio, 2019).

1.1.3 Diversidade cultural nas DCN

As Diretrizes Curriculares Nacionais para a Educação Básica (DCN) (Brasil, 2013c) são um documento que embasa o planejamento e a elaboração dos currículos das escolas e sistemas de ensino. Desse modo, são estabelecidas diretrizes que orientam as diferentes etapas e modalidades que compõem a Educação Básica. Apresenta-se, a seguir, análises acerca de como a diversidade cultural é tratada nas etapas de Ensino Fundamental e Médio.

As DCN para o Ensino Fundamental indicam o direito à Educação, que constitui também um direito social, como fundamento maior. Dentro desta perspectiva emana o direito à diferença, fundamentado na ideia de valorização e respeito às diversidades que formam o meio social, nos espaços públicos. Considerando que, dentre as identidades e diferenças, é determinada a valorização de uns e o desprestígio de outros, as DCN defendem uma educação multicultural (Brasil, 2013a).

Conforme D'Ambrosio (2000, 2019), os educadores devem oferecer aos estudantes instrumentos para que eles possam viver numa sociedade multicultural, e a Etnomatemática se adequa nesta concepção. Ao mesmo tempo, “[...] o multiculturalismo está se tornando a característica mais marcante da educação atual” (D'Ambrosio, 2000, p. 107). Dessa forma, diferentes culturas estão, cada vez mais, em interação, e a escola, enquanto meio social de encontro entre diversidades, precisa fomentar a valorização, o respeito e o conhecimento das diferentes manifestações culturais. Isso é colocado pelas DCN entre os princípios direcionadores das políticas educativas e ações pedagógicas.

Segundo as DCN, em face da diversidade econômica, social e cultural, para que a ação pedagógica seja pertinente, é necessário conhecer a realidade dos estudantes e o seu universo cultural, de modo que a Proposta Político Pedagógica (PPP) esteja articulada a ela, para que a comunidade conheça melhor e valorize a cultura local (Brasil, 2013a).

Com isso, os estudantes poderão ser estimulados a se reconhecerem como membros dessa cultura e atuar sobre a sua realidade, assim como “[...] a escola deverá propiciar aos alunos condições para transitarem em outras culturas, para que transcendam seu universo local e se tornem aptos a participar de diferentes esferas da vida social, econômica e política” (Brasil, 2013a, p. 110).

Nesse sentido, além da afirmação de identidade e possibilidade de transformação do seu meio, a escola precisa proporcionar aos estudantes, nas disciplinas e de forma integrada, condições de conhecer, interagir e participar de outros meios culturais, e transcender da cultura local para outras esferas, talvez mais amplas. No ensino de Matemática, a Etnomodelagem propõe não somente o respeito e a valorização da cultura local, mas também a tradução para outros sistemas de conhecimento (Rosa; Orey, 2017).

Nas DCN é compreendido que as características de desenvolvimento dos estudantes estão associadas aos modos próprios de vida e às suas experiências culturais e sociais, resultando em múltiplas infâncias e adolescências. Ao mesmo tempo, compartilham padrões de comportamento, formando as culturas juvenis, que requer dos educadores o entendimento e diálogo com estas formas de expressão (Brasil, 2013a). Considerar as formas de expressão próprias dos jovens e adolescentes pode facilitar o processo de aprendizagem da cultura escolar. Para tanto, é preciso entender o comportamento da juventude atual e analisar o momento cultural que os jovens estão vivendo (D'Ambrosio, 2019).

Quando a escola tem sua cultura baseada na imposição de normas, valores e conhecimentos, postos como únicos e universais, ignorando o diálogo com a cultura dos estudantes, as DCN entendem como violência simbólica que pode conduzir ao fracasso

escolar, ao passo em que as demais culturas, às quais os estudantes pertencem, são invisibilizadas e discriminadas. Isso pode influenciar negativamente no processo de aprendizagem e, por conseguinte, no rendimento escolar, como também levar os educandos a se rebelarem contra as regras da instituição, quando os conhecimentos e os comportamentos exigidos vão totalmente de encontro a sua cultura.

Diante disso, cabe à escola, além de socializar o conhecimento, recriar sua cultura (Brasil, 2013a). Isso envolve a elaboração do seu currículo, tendo em vista que, como corrobora Godoy (2015), o currículo tem relação próxima com o social e o cultural, sendo um artefato inventado por meio de ressignificações de tempo e espaço e, portanto, é, em si, uma prática cultural.

Nessa direção, o currículo precisa estar pautado nas experiências escolares, dado pela articulação entre as vivências e saberes dos estudantes e os conhecimentos historicamente acumulados (Brasil, 2013a). Quando a cultura do discente é muito diferente da cultura da escola, segundo as DCN, encontra-se um obstáculo entre o que é ensinado e o que é cobrado, o que requer maiores esforços dos educandos para entender o que é transposto. Ainda, há conhecimentos que são tomados como já de domínio dos estudantes e, em vista disso, a escola precisa atender às suas características cognitivas e culturais (Brasil, 2013a).

O currículo, enquanto orientador da ação pedagógica da escola, desempenha papel fundamental na articulação entre culturas, em específico, a Base Nacional Comum, que compreende compor uma cultura mais geral, a escolar, já que deve ser adotada por todas as escolas; em complemento, compõe a parte diversificada que considera as diferenças locais e regionais, podendo, portanto, atender e contemplar a cultura local.

No Ensino Fundamental, as DCN ponderam que essa articulação possibilita a harmonia entre interesses mais amplos de formação básica com a realidade, necessidade e características locais, culturais, sociais e econômicas dos estudantes. Em específico, delega-se ao ensino de História compreender as contribuições de diferentes culturas e etnias para a formação do povo brasileiro, e ao ensino religioso assegurar o respeito à diversidade cultural e religiosa do Brasil.

Assim, dentre outras questões, a diversidade cultural, que diz respeito a um conjunto de culturas que existem no mundo, é um tema posto pelas DCN que deve permear o desenvolvimento dos conteúdos do currículo, ao passo que, nesta perspectiva multicultural¹⁴,

¹⁴ Algumas terminologias como: multicultural, diversidade sociocultural, pluralidade, condição sociocultural, dentre outras, são mencionadas nos documentos analisados. Neste momento não será possível adentrar em discussões mais aprofundadas sobre cada termo.

onde há presença de múltiplas tradições culturais convivendo de forma harmoniosa, o respeito e a valorização da cultura contribui para o fortalecimento de suas raízes e olhar positivo do estudante sobre si mesmo, em contextos marcados pelo fracasso escolar (Brasil, 2013a).

Entende-se, também, que, “[...] além de evidenciar as relações de interdependência e de poder na sociedade e entre as sociedades e culturas, a perspectiva multicultural tem o potencial de conduzir a uma profunda transformação do currículo comum” (Brasil, 2013a, p. 115). Desse modo, considerar as diversas culturas que se encontram e constituem o meio escolar pode levar a repensar e modificar o currículo que está estruturado e posto para todos, independentemente das diferenças (Brasil, 2013a). Assim, os conhecimentos escolares precisam estar pautados e próximos da vida social.

[...] a interação na escola entre os conhecimentos de referência disciplinar e aqueles provenientes das culturas populares pode possibilitar o questionamento de valores subjacentes em cada um deles e a necessidade de revê-los, ao mesmo tempo em que permite deixar clara a lógica que preside cada uma dessas formas de conhecimento e que os torna diferentes uns dos outros, mas não menos importantes (Brasil, 2013a, p. 116).

A conexão entre os conhecimentos escolares e os saberes culturais pode provocar efeitos positivos, fazendo-se entender que, embora diferentes, não há sobreposições, nem forma de conhecer melhor, mais importante e correta que a outra. Há, no campo do currículo, a preocupação em conectar a realidade cotidiana dos estudantes com os conteúdos curriculares; em específico, busca-se a integração das questões cognitivas e culturais, por um viés transversal (Brasil, 2013a). A transversalidade propõe articular os conteúdos com a formação integral dos estudantes, bem como integrar e atravessar diferentes áreas do conhecimento.

O estudante deve ser colocado no centro do planejamento curricular e entendido como indivíduo que atribui sentido à sociedade, produz cultura, recria conhecimento e constrói identidades (Brasil, 2013a).

Por sua vez, alguns currículos muito centrados nas culturas dos alunos, ao proporem às camadas populares uma educação escolar calcada sobretudo na espontaneidade e na criatividade, terminam por reservar apenas para as elites uma educação que trabalha com abstrações e estimula a capacidade de raciocínio lógico. Assim sendo, vale repetir que os segmentos populares, ao lutarem pelo direito à escola e à educação, aspiram apossar-se dos conhecimentos que, transcendendo as suas próprias experiências, lhes forneçam instrumentos mais complexos de análise da realidade e permitam atingir níveis mais universais de explicação dos fenômenos. São esses conhecimentos que os mecanismos internos de exclusão na escola têm reservado somente às minorias, mas que é preciso assegurar a toda a população (Brasil, 2013a, p. 119).

Na busca pela integração da perspectiva cultural no currículo e nas aulas, pautada na valorização das diversas formas de saber e fazer, subjacentes a diferentes grupos, não se propõe estudar exclusivamente conhecimentos produzidos e utilizados em um determinado contexto, ou desprezar a cultura acadêmica, mas partir das vivências e experiências dos estudantes, provenientes do seu meio social e cultural, elevando e transcendendo a sistemas mais complexos e universais (Brasil, 2013a).

As experiências advindas do meio cultural, classificadas na Etnomodelagem como abordagem êmica, podem ser o ponto de partida para a compreensão de problemas mais específicos, de modo que, posteriormente, os estudantes transcendam para outras formas de conhecimento, apresentadas pela abordagem ética, que faz referência aos conhecimentos escolares/acadêmicos (Madruga, 2022).

Assim, professores precisam considerar a diversidade sociocultural – isto é, as várias culturas, tradições e costumes vigentes em uma sociedade – presente na escola, além das desigualdades e diferentes interesses e necessidades dos estudantes, para pensar e desenvolver metodologias e estratégias de ensino e aprendizagem; ao mesmo tempo, é importante equilibrar a ênfase na cultura local e nos instrumentos mais complexos, dados pela cultura acadêmica, de modo a transitar entre diferentes realidades culturais (Brasil, 2013a).

A Etnomodelagem é uma proposta para o ensino de Matemática que propõe a conversão entre os conhecimentos culturais (êmico) e os conhecimentos escolares e/ou acadêmicos (ético) por meio de etnomodelos dialógicos (Madruga, 2023), cujo objetivo é traduzir determinada prática matemática desenvolvida localmente, de modo que aqueles que possuem um contexto cultural diferente possam compreendê-las e explicá-las holisticamente, a partir do ponto de vista dos observadores externos (Rosa; Orey, 2017).

Portanto, a Etnomodelagem configura-se uma possibilidade para se transitar em diferentes culturas, incluindo a cultura escolar/acadêmica, levando-se em conta que, desde a entrada no Ensino Fundamental, deve ser assegurado o direito à aprendizagem e ao desenvolvimento do estudante, com o olhar para a diversidade social, cultural e individual, ou seja, considerando a variedade de características e diferenças que permeiam um grupo social ou cultural, próprio do indivíduo (Brasil, 2013a).

As DCN estabelecem, além das etapas de ensino, modalidades, as quais possuem características próprias e podem atender grupos específicos. Em algumas delas, notam-se orientações voltadas à perspectiva cultural. Na modalidade Educação em tempo integral, na qual há ampliação da jornada, pode-se contar com o desenvolvimento de diversas atividades,

incluindo a cultura e artes, em articulação aos componentes curriculares, áreas de conhecimento e vivências e práticas socioculturais dos estudantes (Brasil, 2013a).

A Educação Escolar Indígena e a Educação Escolar Quilombola são ofertadas em unidades inseridas em suas próprias terras e cultura, a fim de assegurar a esses sujeitos a valorização e preservação étnica e cultural (Brasil, 2013a). Além disso, as escolas que atendem às populações do campo, aos povos indígenas e quilombolas contam com a participação das comunidades locais na tomada de decisões voltada ao currículo, e poderão fomentá-lo com base em seus modos próprios de vida, tradições e história, buscando a valorização dos saberes e do papel do grupo na produção de conhecimentos culturais, além da reafirmação do pertencimento étnico e da flexibilização das rotinas e atividades, a fim de atender às diferenças econômicas e culturais (Brasil, 2013a).

Assim, o PPP das escolas que oferecem essas modalidades precisa contemplar as diversidades sociais, culturais, políticas, econômicas, etc. Para tanto, deve-se dispor de materiais didáticos que auxiliem no trabalho com a diversidade, e recursos que promovam o acesso a outros bens culturais, modos de vida e formas de conhecimento (Brasil, 2013a). Disso compreende-se a importância e necessidade em desenvolver recursos pedagógicos que atendam às especificidades dos estudantes.

Para além da formação profissional, as DCN designam como função principal da Educação Básica a construção da cidadania, de modo a oferecer aos jovens novas perspectivas culturais e assegurar o acesso ao conhecimento historicamente acumulado (Brasil, 2013a).

Tal como na etapa anterior, no Ensino Médio aponta-se, ainda, a importância de atender às necessidades e características dos estudantes de diversos contextos socioculturais, problematizando a organização de escolas quando não respondem às subjetividades de seu público, o que torna emergente o debate sobre um processo de inclusão social que assegure a diversidade e o acesso de grupos historicamente excluídos (Brasil, 2013b).

Segundo D'Ambrosio (2000), a Etnomatemática reflete e possibilita o acesso para o subordinado, o marginalizado e o excluído. Portanto, além de dar visibilidade a diferentes contextos, a Etnomatemática também inclui grupos historicamente e socialmente excluídos. Para as DCN, a escola de qualidade social é aquela que tem como requisito, dentre outros, a inclusão, a valorização das diferenças e o atendimento à pluralidade e diversidade cultural.

O Ensino Médio tem como público estudantes jovens que possuem singularidades de dimensão não só biológica e etária, mas associadas a múltiplos atravessamentos sociais e culturais e produção de culturas juvenis (Brasil, 2013b). Assim, em cada etapa e modalidade,

pode ser observada, dentro de suas individualidades, características comuns entre si, e diferenças com relação às demais.

Para além disso, o trabalho, a ciência, a tecnologia e a cultura são, de acordo com as DCN, dimensões da formação humana.

Entende-se cultura como o resultado do esforço coletivo tendo em vista conservar a vida humana e consolidar uma organização produtiva da sociedade, do qual resulta a produção de expressões materiais, símbolos, representações e significados que correspondem a valores éticos e estéticos que orientam as normas de conduta de uma sociedade (Brasil, 2013b, p. 162).

Para as DCN, a cultura precisa ser compreendida “[...] como a articulação entre o conjunto de representações e comportamentos e o processo dinâmico de socialização, constituindo o modo de vida de uma população determinada” (Brasil, 2013b, p. 162). Por esse viés, entende-se cultura como uma organização social baseada na sobrevivência humana, em que são produzidas características comuns, sendo orientada por valores e normas.

D’Ambrosio (2019) caracteriza uma cultura a partir do compartilhamento de conhecimentos e compatibilização de comportamentos, ao passo que, quando indivíduos de um grupo compartilham a linguagem, os sistemas de conhecimento, os costumes e reproduzem comportamentos, subordinando-se a sistemas de valores, significa que pertencem a uma mesma cultura, estando ela em constante transformação. No encontro e interação de pessoas, dada dentro e fora do grupo cultural, e diante das necessidades de transcendência, a cultura é modificada, tendo em vista o tempo e o espaço.

As DCN entendem que uma formação integral possibilita o acesso ao conhecimento científico, assim como promove reflexões críticas sobre os padrões culturais (normas de conduta) e a apreensão de manifestações em dado tempo e espaço, cujas expressões são traduzidas e/ou questionadas (Brasil, 2013b).

Por essa razão trabalho, ciência, tecnologia e cultura são instituídos como base da proposta e do desenvolvimento curricular no Ensino Médio de modo a inserir o contexto escolar no diálogo permanente com a necessidade de compreensão de que estes campos não se produzem independentemente da sociedade, e possuem a marca da sua condição histórico-cultural (Brasil, 2013b, p. 162).

Assim, a escola deve garantir a simultaneidade das dimensões de trabalho, ciência, tecnologia e cultura, bem como contemplar os interesses e a realidade dos estudantes, compreendendo que estes campos refletem os contextos social, cultural, político e econômico que caracterizam o momento e o contexto em que foram produzidos. Além disso, a Educação

voltada aos direitos humanos busca pelo respeito às diferenças étnicas, sociais, culturais, religiosas, ou qualquer outra, indo de encontro a toda forma de discriminação (Brasil, 2013b).

Quanto ao educador, as DCN esperam que, em vista de sua formação cultural, leve em conta as múltiplas dimensões dos estudantes e o seu contexto sociocultural. Desde a elaboração do Projeto Político-Pedagógico, é preciso considerar o estudante, centro do planejamento, como indivíduo que possui vivências e experiências culturais, e compreender que sua construção e efetivação envolve esses e outros aspectos sociais, constituindo uma cultura escolar própria (Brasil, 2013b).

O trabalho pedagógico está pautado na produção de conhecimento, produto histórico-cultural elaborado pelo ser humano, em interação com outros, para responder problemas cotidianos que podem envolver a questão de existência material e imaterial (Brasil, 2013b). O conhecimento gerado pelo indivíduo é resultado de uma totalidade de informações disponíveis, recebidas da realidade e do encontro com o outro via comunicação (D'Ambrosio, 2019).

O planejamento curricular e da ação educativa é uma ação política que envolve escolhas e posicionamentos e integra a escola e o contexto sócio-histórico-cultural, isto é, considera aspectos sociais, históricos e culturais (Brasil, 2013b). Assim como no Ensino Fundamental, no currículo do Ensino Médio, conforme as DCN, deve-se respeitar e acolher os saberes dos estudantes e promover o diálogo entre os saberes socioculturais, além das diferentes formas de produzir conhecimento.

Nessa perspectiva, são também importantes metodologias de ensino inovadoras, distintas das que se encontram nas salas de aula mais tradicionais e que, ao contrário dessas, ofereçam ao estudante a oportunidade de uma atuação ativa, interessada e comprometida no processo de aprender, que incluam não só conhecimentos, mas, também, sua contextualização, experimentação, vivências e convivência em tempos e espaços escolares e extraescolares, mediante aulas e situações diversas, inclusive nos campos da cultura, do esporte e do lazer (Brasil, 2013b, p. 181).

Portanto, é proposta a inserção de novas metodologias que fomentem a participação, o interesse e o compromisso dos estudantes e ao mesmo tempo considerem situações e contextos diversos. Além disso, é necessário pensar a forma em que os conhecimentos foram cientificamente produzidos e o processo para torná-los didaticamente escolares.

Os conhecimentos de cada ramo da ciência, para chegarem até a escola precisaram ser organizados didaticamente, transformando-se em conhecimentos escolares. Estes se diferenciam dos conhecimentos científicos porque são retirados/isolados da realidade social, cultural, econômica, política, ambiental etc. em que foram produzidos para serem transpostos para a situação escolar (Brasil, 2013b, p. 183).

Observa-se a existência do processo de transformação dos saberes científicos para os saberes escolares, sendo este último retirado de situações cotidianas e reais, e transposto na

ação pedagógica. No entanto, há situações em que os conhecimentos são tratados isolados da realidade dos estudantes, quando, por exemplo, no ensino de Matemática, restringe-se ao estudo de procedimentos, teoremas e fórmulas, como se esta ciência e os conteúdos da disciplina estivessem dissociados do contexto real e imediato (D'Ambrosio, 2005).

Da mesma forma em que há tradução dos conhecimentos científicos para os escolares, entende-se a potencialidade de transcender do saber cultural, da compreensão/conexão dos estudantes, para o saber escolar. As pesquisas desenvolvidas por Santos (2020) e Jesus (2023) são exemplos de que, utilizando-se da Etnomodelagem e partindo dos conhecimentos da cultura local onde os estudantes estão inseridos para o saber escolar, contribui-se para o processo de ensino e aprendizagem de Matemática, fomentando-se a valorização cultural por meio da abordagem de situações que estão além dos conteúdos matemáticos.

De acordo com as DCN, o currículo do Ensino Médio é orientado por Base Nacional Curricular constituída por uma parte comum complementada por outra parte diversificada, na qual cabe à escola/rede de ensino atender às características regionais e locais, à diversidade e aos interesses dos estudantes, bem como garantir a simultaneidade das dimensões do trabalho, da ciência, da tecnologia e da cultura (Brasil, 2013b).

Garantida tal simultaneidade, nesta etapa final da Educação Básica, devem ser oferecidos itinerários formativos diversificados e opcionais para que seja atendida a heterogeneidade e pluralidade social, cultural, econômica, entre outras, dos estudantes (Brasil, 2013b).

No que diz respeito à cultura, as DCN assumem como referencial para o Ensino Médio, em todas as formas de oferta e organização, a integração das dimensões do trabalho, da ciência, da tecnologia e da cultura, e o respeito e aceitação dos diversos aspectos que caracterizam os indivíduos envolvidos no processo educativo, em específico, da cultura a ele subjacente.

1.1.4 Diversidade cultural na BNCC

As competências gerais da Educação Básica, dispostas pela Base Nacional Comum Curricular (BNCC) (Brasil, 2018), preconizam a valorização da diversidade cultural e dos saberes e tradições do meio sociocultural em que os estudantes e a escola estão inseridos. Neste contexto, para além dos conteúdos a serem trabalhados na escola, tem-se o entorno dessa mesma escola, a cultura, os saberes e as tradições, que também são importantes e devem ser levados em conta.

Dessa forma, a BNCC faz referência à valorização das diversas culturas, em especial nos anos finais do Ensino Fundamental, sendo este um compromisso da escola. De acordo com esse documento, é nessa etapa de ensino que há a necessidade de desnaturalizar qualquer forma de violência, inclusive “[...] a violência simbólica de grupos sociais que impõem normas, valores e conhecimentos tidos como universais e que não estabelecem diálogo entre as diferentes culturas presentes na comunidade e na escola” (Brasil, 2018, p. 61).

Em consonância, Bourdieu (1989) chama de poder simbólico ou subordinado aquele que nem sempre é percebido, mas é uma forma transformada, de modo que exerce o domínio e controle de maneira irreconhecível, transfigurada e legitimada. É um poder capaz de produzir efeitos reais, mas sem desvelar a consciência disso.

Nesse sentido, é preciso desconstruir a ideia de que o conhecimento é produzido, exclusivamente, por grupos culturais específicos e dominantes e que as distintas formas de saber e fazer desenvolvidas e utilizadas em outros espaços não são válidas ou corretas. À escola cabe, portanto, não desconsiderar uma ou outra forma de conhecimento, mas articular os saberes tidos como universais com os culturais locais (Cortes; Orey; Rosa, 2018). No entanto, costuma-se privilegiar a cultura dominante (Knijnik, 2004).

Na BNCC, para o Ensino Fundamental, é possível identificar, entre as competências específicas e habilidades, orientações que recomendam associar os distintos contextos socioculturais à Matemática. Assim, entre as oito competências, destaca-se a um e a quatro:

1. Reconhecer que a Matemática é uma ciência humana, fruto das necessidades e preocupações de diferentes culturas, em diferentes momentos históricos, e é uma ciência viva, que contribui para solucionar problemas científicos e tecnológicos e para alicerçar descobertas e construções, inclusive com impactos no mundo do trabalho. [...]
4. Fazer observações sistemáticas de aspectos quantitativos e qualitativos presentes nas práticas sociais e culturais, de modo a investigar, organizar, representar e comunicar informações relevantes, para interpretá-las e avaliá-las crítica e eticamente, produzindo argumentos convincentes (Brasil, 2017, p. 267).

Na primeira competência específica, a Matemática é caracterizada como uma ciência humana e viva, desenvolvida para atender às necessidades e resolver situações e problemas de distintos grupos culturais, em diferentes tempos da história (Brasil, 2017). Com essas características, ela é passível de ser analisada à luz da Etnomatemática, tendo em vista as dimensões conceitual e histórica definidas por D’Ambrosio (2019).

De acordo com este autor, na dimensão conceitual é considerado que a espécie humana cria saberes e fazeres, inclusive conhecimentos e práticas matemáticas. Essa criação vem em resposta às pulsões de sobrevivência e transcendência, dando base à elaboração de

conhecimentos e comportamentos mediante a representações da realidade, segundo a percepção que tem de tempo (momentos históricos) e espaço (diferentes culturas). Tal realidade é a natural, acrescida das experiências e pensamentos (D'Ambrosio, 2019).

Na dimensão histórica, D'Ambrosio (2018) ressalta que os comportamentos e conhecimentos atuais podem ser compreendidos e explicados por meio do resgate histórico e da evolução das formas de saber e fazer matemática ao longo do tempo e nas diversas culturas.

Na competência específica quatro da BNCC, é proposto observar os aspectos quantitativos e qualitativos que estão presentes nas práticas socioculturais. Tanto a Etnomatemática quanto a Etnomodelagem buscam compreender, no contexto social, cultural e natural, os modos de pensar, explicar e entender a realidade, assim como as ideias, práticas e pensamentos de natureza matemática (Rosa; Orey, 2017; D'Ambrosio, 2019).

Segundo Rosa e Orey (2020), a Etnomatemática possibilita elaborar ações pedagógicas a partir do contexto sociocultural dos estudantes, desenvolvidas por meio da Etnomodelagem, de modo a considerar aspectos quantitativos e qualitativos.

Em vista das competências um e quatro da BNCC, é importante que no ensino seja desconstruída a ideia de que a Matemática é uma ciência produzida por poucos e por grupos em locais específicos, de forma linear. Pelo contrário, a Matemática precisa ser entendida enquanto construção humana, baseada em suas necessidades e desenvolvida em diferentes momentos históricos e por diversas culturas, estando, portanto, inerente às práticas socioculturais (D'Ambrosio, 2019).

Dentre as habilidades propostas para o Ensino Fundamental – Anos Finais –, encontra-se apenas na habilidade oito, para o 9º ano, uma perspectiva cultural, a qual orienta

(EF09MA08) Resolver e elaborar problemas que envolvam relações de proporcionalidade direta e inversa entre duas ou mais grandezas, inclusive escalas, divisão em partes proporcionais e taxa de variação, em contextos socioculturais, ambientais e de outras áreas (Brasil, 2017, p. 317).

Diante disso, é importante ressaltar que propõe-se a elaboração e resolução de problemas com base em contextos diversos, sejam eles socioculturais, ambientais e até de outras áreas, considerando relações de proporcionalidade (Brasil, 2017). Carneiro (2017), com base na cultura do cacau e sob a perspectiva da Etnomatemática, procurou entender e discutir os elementos na estrutura da barça¹⁵, visando à construção de conhecimentos que contribuam para a prática pedagógica do professor. Entre outros conceitos e relações, propõe

¹⁵ Instalações utilizadas como instrumento de secagem do cacau, de forma natural.

a utilização de escalas, tendo em vista a construção de maquetes que são representações em escala menor, neste caso, da estrutura da barçaça.

Dessa maneira, na estrutura física da barçaça de cacau, cuja função é a secagem das amêndoas, podem ser analisadas relações matemáticas. Assim, a partir da produção de uma sequência de ensino, foram elaboradas por Carneiro (2017) tarefas baseadas em maquetes geométricas e estudo matemático do modelo de barçaça apoiada frontalmente em dois pilares, considerando diferentes plantas.

Rosa e Orey (2020) consideram que, nos currículos escolares, os métodos de resolução de problemas, por vezes, baseiam-se na Matemática mediterrânea. A Etnomodelagem pressupõe a elaboração de problemas originados de situações reais, e pode ser utilizada para modelar diferentes métodos culturais para resolver problemas (Rosa; Orey, 2020).

Na etapa do Ensino Médio, com a finalidade de acolher os jovens, a BNCC orienta que a escola precisa estruturar-se de modo a garantir a contextualização dos conteúdos, articulando-os ao trabalho, ciência, tecnologia e cultura, bem como oportunizar aos estudantes o acesso às bases científicas e tecnológicas, relacionando o conhecimento teórico à resolução de problemas da realidade social, cultural e natural (Brasil, 2018).

Na área de Matemática e suas Tecnologias, para o desenvolvimento da competência específica dois, a qual não estabelece diretamente a perspectiva cultural, é indicado

[...] considerar a reflexão sobre os distintos papéis que a educação matemática pode desempenhar em diferentes contextos sociopolíticos e culturais, como em relação aos povos e comunidades tradicionais do Brasil, articulando esses saberes construídos nas práticas sociais e educativas (Brasil, 2018, p. 534).

Portanto deve-se levar em conta reflexões sobre os papéis que a Educação Matemática deve desempenhar em diferentes contextos sociais, políticos e culturais, em relação, por exemplo, a comunidades tradicionais, de modo a articular os saberes locais aos saberes escolares (Brasil, 2018).

Na Educação Matemática, a Etnomatemática busca fortalecer as raízes culturais de grupos distintos, inclusive aqueles marginalizados pela sociedade (D'Ambrosio, 2019). Busca-se observar e analisar as práticas de diferentes comunidades, e não exclusivamente dos povos indígenas ou quilombolas, uma vez que se entende o prefixo *etno* como diversos ambientes sociais, culturais e naturais (D'Ambrosio, 2008).

A conexão entre os saberes culturais e as práticas educativas podem ser fomentadas pela Etnomodelagem, por meio das abordagensêmica e ética. A primeira está relacionada à visão interna, em relação aos próprios costumes e ao desenvolvimento e utilização de saberes

matemáticos locais, enquanto a segunda diz respeito à visão externa, sobre as práticas culturais de um determinado grupo, a partir de uma perspectiva global.

Segundo Rosa e Orey (2017, p. 37): “A etnomatemática enfatiza os conhecimentos adquiridos nas comunidades (êmico) enquanto a etnomodelagem tende a conectar matemática acadêmica (ético) com esse contexto”. Nessa direção, a Etnomatemática e a Etnomodelagem articulam-se no estudo das práticas locais, de modo a associá-las aos saberes acadêmicos.

Mais adiante, nas considerações sobre a organização curricular, a BNCC aponta a possibilidade de adotar as habilidades nela definidas, ou outras que sejam necessárias e contemplem as especificidades dos sistemas e instituições de ensino, preservando a articulação entre os vários campos da Matemática, tendo em vista sua integração e aplicação à realidade. Além disso, considera que “[...] é importante que os saberes matemáticos, do ponto de vista pedagógico e didático, sejam fundamentados em diferentes bases, de modo a assegurar a compreensão de fenômenos do próprio contexto cultural do indivíduo e das relações interculturais” (Brasil, 2018, p. 542). Nesse sentido, destaca-se a importância de os saberes matemáticos, fundamentados em diferentes bases, assegurarem o entendimento do próprio contexto cultural e das distintas culturas com que mantêm relação (Brasil, 2018).

Nessa perspectiva, a Etnomatemática, conforme D’Ambrosio (2019), possibilita uma visão crítica da realidade, utilizando instrumentos materiais e intelectuais de natureza matemática, intrínsecos à cultura. Portanto, este Programa possibilita refletir criticamente e compreender uma determinada realidade cultural, através da Matemática.

Com a Etnomodelagem também é possível estudar, compreender e valorizar a própria realidade, seus costumes, saberes e fazeres, a partir de uma visão local (êmica), entender a cultura e as práticas de outros indivíduos, comparando-as ao conhecimento acadêmico (ético), e, ainda, conectar estes diferentes contextos (dialógico) numa perspectiva intercultural (Rosa; Orey, 2014; Orey; Rosa, 2018).

1.2 CONSIDERAÇÕES SOBRE O CAPÍTULO

Os documentos analisados, com base na Etnomatemática, Modelagem Matemática e Etnomodelagem, preconizam valorizar e respeitar a diversidade cultural que compõe os espaços escolares, incluindo etnias como indígenas e quilombolas, levando em conta os conhecimentos e práticas dos estudantes advindos de seu contexto sociocultural. Em vista disso, a escola precisa considerar as distintas experiências, saberes e fazeres culturais, de modo que sejam articulados ao processo de ensino e aprendizagem escolar.

Também, nesses documentos, há o anseio pela definição de uma base nacional comum complementada por uma parte diversificada, na qual sejam considerados os diversos contextos, tais como social, cultural, histórico, econômico, político e ambiental. Para além, preza-se pelo repúdio à violência simbólica, onde há sobreposição de culturas, quando, por vezes, a escola privilegia o conhecimento acadêmico em detrimento dos demais saberes culturais.

Ao analisar os referidos documentos, compreende-se que as DCN e os PCN dão mais ênfase à perspectiva cultural. Os PCN e a BNCC, documentos orientadores aprovados em 1997 e 2017, respectivamente – períodos demarcados por diferentes ideologias políticas, educacionais, sociais e culturais –, enfatizam a importância de articular os conhecimentos matemáticos escolares às distintas formas de saber e fazer de uma cultura. No entanto, não explicitam as possíveis conexões para os conteúdos matemáticos, ficando a cargo do professor, e dos estudantes, em conformidade com as culturas estudadas, investigar, avaliar e definir tais conexões.

Para além disso, diante do papel que a BNCC desempenha enquanto documento obrigatório que rege os currículos escolares em nível nacional e da diversidade de culturas presente na sociedade, considera-se que as discussões e normas estabelecidas na área de Matemática e, em específico, nas etapas aqui analisadas, parecem ser insuficientes e limitadas, em termos de recorrência e ênfase sobre a perspectiva da diversidade cultural nas aulas de Matemática.

Freitas e Fantinato (2021) apontam distanciamentos entre este documento e a Etnomatemática, Programa que estuda os saberes matemáticos produzidos e utilizados por indivíduos que pertencem a diferentes culturas. Os autores consideram a BNCC como um processo de colonização, padronização, controle e invisibilidade das diferenças em vista da definição de conteúdos mínimos e comuns, corroborando com D'Ambrosio (2019), que lamenta o fato de se oferecer o mesmo currículo para uma mesma série e propor currículos nacionais.

Bomfim (2021) entende que a BNCC impõe o controle do saber, do fazer e do pensar, caracterizando-se como uma forma de poder simbólico (Bourdieu, 1989) que age nas construções mentais exercendo domínio de modo oculto, sem que seja percebido, sendo pensado pela classe dominante e executado pelo Estado, a serviço dos opressores. Assim, entende que a BNCC se baseia no conservadorismo, na imposição de valores econômicos e ideológicos e na subalternização e opressão de um povo e de uma cultura sobre uma outra cultura.

Nesse contexto, enquanto a BNCC parece não estar preocupada com as questões locais e culturais, manifestando domínio que visa à valorização da cultura europeia, os PCN esteve pautado em uma ideologia voltada para a cultura, introduzindo conceitos como transversalidade e diversidade. A BNCC parece preparar as pessoas para a formação de mão de obra barata, propondo uma ideologia tecnicista.

Por outro lado, apesar de propor uma parte diversificada que atenda às características locais, regionais e culturais, é indispensável que todos aqueles responsáveis pela elaboração do currículo escolar e pela prática educativa tenham acesso a formações que possibilitem compreender, com olhar crítico e reflexivo, tais documentos. E mais ainda, que compreendam a importância e necessidade de incentivar a valorização e fortalecimento das diversas culturas em que os estudantes estão inseridos, tanto quanto conheçam metodologias e estratégias de ensino alinhadas a tais objetivos. No caso da Matemática, tem-se como possibilidades para o ensino a Etnomatemática e a Etnomodelagem.

Como corrobora Godoy (2015), o currículo é reflexo da cultura que o elaborou, e, por vezes, a escola está centrada na cultura eurocêntrica, sendo a Matemática acadêmica/escolar enfatizada, em detrimento dos saberes e fazeres culturais. Nesse sentido, não é suficiente que os documentos legislativos e curriculares preconizem o estudo e a valorização das diversas culturas, mas que se tenha profissionais com conhecimento e olhar para a diversidade associada ao ensino de matemática, e preparados para concretizar tais abordagens na sala de aula.

De todo modo, em meio a percalços, pode-se inferir que nos documentos são estabelecidas normas e orientações pautadas na abordagem da diversidade cultural e na articulação entre os saberes socioculturais com a Matemática escolar, como propõe a Etnomatemática e a Etnomodelagem. Nessa direção, este estudo busca investigar a cultura do cacau e as possíveis conexões com os saberes matemáticos.

CAPÍTULO II – CONTEXTO HISTÓRICO E CULTURAL DO CACAU

O presente capítulo traz um panorama sobre o cacau, com olhar para a origem, história e impactos sociais, culturais e econômicos, em duas regiões da Bahia: região Sul, também conhecida como Costa do Cacau, onde foi iniciado o cultivo deste produto e atualmente é a maior produtora no estado; e o Vale de Jiquiriçá, região pertencente ao município de Mutuípe, contexto em que este estudo foi desenvolvido.

2.1 A ORIGEM DO CACAU E SEU MARCO HISTÓRICO NA BAHIA

O cacau, fruto do cacauzeiro, tem origem na Região Amazônica e vem sendo cultivado como produto agrícola (Senar, 2018) em diversos países. Constituído por casca, polpa e sementes, possui importante valor econômico a partir da comercialização de suas amêndoas, principal matéria-prima do chocolate. O cacauzeiro, de nome científico *Theobroma Cacao*¹⁶ que significa manjar dos deuses¹⁷, é uma planta que depende de fatores ambientais e climáticos para sua manutenção e desenvolvimento. Trata-se de uma planta nativa das bacias Orinoco e do Amazonas, cultivada, antes da Era Comum, por civilizações indígenas como Incas e Astecas (Heine, 2004).

Historicamente foi atribuída ao cacau origem divina e, em certa época, por volta do século XVI, este produto foi utilizado como moeda de troca. Para os Astecas, o cacau representava um forte signo, sendo considerado alimento dos deuses (Rocha, 2008). Após a torragem¹⁸ e trituração das amêndoas, os indígenas produziam uma bebida pastosa, que era servida em taças de ouro somente aos nobres e pessoas abastadas, conferindo-lhes poder divino (Heine, 2004). Acreditava-se que uma taça da bebida trazia benefícios físicos, psíquicos e mentais, sendo instrumento de sobrevivência e transcendência. Além dos fins religiosos, o cacau era símbolo de riqueza e *status* social, sendo referência de valor para pagamento de impostos, compras de escravos e para adquirir bens e serviços (Rocha, 2008).

Segundo Rocha (2008, p. 32),

Devido à importância econômica de suas amêndoas e ao sabor do chocolate dele extraído em forma líquida ou sólida, o cacauzeiro espalhou-se pelo mundo, gerou

¹⁶ Nome científico batizado por Carolus Linneu, naturalista sueco (Heine, 2004; Rocha, 2008).

¹⁷ Também designado por alimento dos deuses, devido à crença de origem divina do cacauzeiro, cuja semente dos frutos na forma líquida pastosa conferia energia e prazer, sendo cultivado inicialmente por sacerdotes, que fazia o uso da bebida em cerimônias religiosas (Heine, 2004; Rocha, 2008).

¹⁸ Processo que torna a amêndoa demasiadamente seca e quebradiça, de cor amarronzada, mediante exposição ao sol ou ao fogo.

riquezas e miséria, freqüentou as elites, após ser cultivado e colhido por trabalhadores que só conheciam a lida do campo e não o sabor sofisticado das barras de chocolate refinadas produzidas em outras paragens.

O cultivo do cacau propagou-se por outros países¹⁹ de terras favoráveis à produção do fruto²⁰ e tornou-se lucrativo com a fabricação de chocolates, impactando a economia. Contudo, a riqueza de uns foi gerada em detrimento da miséria de outros. Neste caso, a elite promoveu-se economicamente mediante a exploração de trabalhadores (Rocha, 2008).

Quanto ao cultivo do cacau no Brasil, acredita-se que teve início no Pará em 1679, quando os colonizadores foram autorizados a plantá-lo oficialmente, pela Carta Régia (Costa, 2019). Contudo, antes disso, os povos originários já conheciam e faziam uso de suas amêndoas (Rocha, 2008). Foram os estrangeiros que começaram a plantar e cultivar o cacau, enquanto que os brasileiros confiavam ainda na cana-de-açúcar (Heine, 2004).

Na Bahia, a cultura do cacau teve início em 1746, no sul do estado, quando o francês Luiz Frederico Warneau levou as sementes do Pará, as quais foram plantadas às margens do Rio Pardo, em Canavieiras, uma vez que o cacau, sendo nativo da Amazônia, necessitava de adaptação e solo úmido e, além disso, a localização facilitava sua exportação pelo porto ali situado (Heine, 2004).

De acordo com Heine (2004), inicialmente o cacau não foi considerado um produto comercialmente atrativo, devido ao tempo de adaptação e de produção, sendo cultivado como planta ornamental. Seu plantio cresceu pela procura do chocolate no mercado internacional e quando foram introduzidas as variedades ‘Pará’ e ‘Maranhão’, caracterizadas pela rusticidade, maior produtividade e por não necessitarem de tanta umidade.

Com a introdução da cultura do cacau no Sul da Bahia e conseqüente ocupação de terras, foram sendo formados grupos constituídos por: i) coronéis, que eram burgueses, donos da produção e das terras; ii) trabalhadores da lavoura de cacau, que exerciam a atividade de cultivo; iii) e jagunços, responsáveis pela proteção das roças e dos seus senhores (Rocha, 2008). Identificam-se duas classes sociais dicotômicas: a burguesia e a classe trabalhadora.

Nesse contexto, diante do progresso econômico que a cultura cacauí vinha tomando e do incentivo do governo para o cultivo do produto, com propagandas e ofertas de terras com preços baixos, houve grande corrente imigratória no Sul da Bahia, onde as terras pareciam

¹⁹ De acordo com Rocha (2008, p. 35), “[...] a partir daí, a planta teria ultrapassado os Andes, colonizando solos da Venezuela, Colômbia, Equador, além de países da América Central, México, espalhando-se também pelo Brasil e pelas Guianas”.

²⁰ Nativo da Bacia Amazônica, o cacau adaptava-se em florestas tropicais de solos úmidos. De acordo com o Senar (2018), as características ideais de solos para o cacau são: profundidade acima de 1 m; boa drenagem; textura argilo-arenosa; e lençol freático com mais de 1 m de profundidade.

favoráveis para a lavoura cacauera. Assim, muitas famílias de outros estados chegaram à região, principalmente de Sergipe, atraídas pelas oportunidades oferecidas para ocupação de terras e riqueza provindas do cacau.

Conforme Heine (2004), aqueles que iniciaram o cultivo não eram pessoas abastadas, sendo, em sua maioria, pessoas sem escolarização formal que buscavam sobrevivência e condições melhores de vida. Para tanto, as terras demarcadas eram apenas para o trabalho familiar. Porém, diante das exigências quanto ao clima e qualidade do solo para produção do cacau, as terras férteis e produtivas, contrário ao que se imaginava, eram limitadas. Este fato gerou disputas, uma vez que o cacau seria uma fonte de riqueza. Assim, os que tinham mais poder político e aquisitivo, considerados mais fortes, começaram a querer comprar ou tomar as terras dos menos favorecidos.

Diante da não lucratividade de pequenas propriedades e da necessidade de dinheiro, pequenos agricultores tiveram que recorrer às casas comerciais e aos fazendeiros em busca de empréstimos hipotecários, sendo forçados a dar suas plantações como garantia. Quando não conseguiam pagar, como acontecia na maioria dos casos, as terras eram tomadas. Além disso, a falta de instalações adequadas e meios para transportar a produção deixou os pequenos produtores dependentes dos grandes, e acabavam por vender sua produção a preços baixos (Heine, 2004).

De tal modo, a luta pela obtenção de grandes extensões de terras, tendo em vista a maior capacidade de produzir cacau, favoreceu aqueles que já possuíam maiores produções e dinheiro, constituindo-se como “coronéis de cacau” (Heine, 2004). Segundo Heine (2004, p. 45), “[...] o coronelismo da região cacauera estava muito mais ligado ao poder econômico e financeiro, do que à propriedade do latifúndio”, sendo considerado coronel quem colhia mais de cinco mil arrobas de cacau. Sem outras opções, nesse cenário, os que perderam suas terras e os recém-chegados eram obrigados a trabalhar no cultivo do cacau, em péssimas condições e por tão pouco, como é denunciado em algumas obras literárias²¹, produto da literatura.

Candido (2011, p. 176) chama de literatura “[...] todas as criações de toque poético, ficcional ou dramático em todos os níveis de uma sociedade, em todos os tipos de cultura [...]”, sendo uma manifestação humana baseada em seus impulsos, crenças, sentimentos, normas, a fim de fortalecê-los. Para o autor, a literatura tem sido meio de instrução e educação, pois confirma e nega; propõe e denuncia; apoia e combate, de acordo com os valores que a

²¹ CARDOSO, João Batista. **Literatura do cacau**: ficção, ideologia e realidade em Adonias Filho, Euclides Neto, James Amado e Jorge Amado. Ilhéus: Editus, 2006.

sociedade preconiza ou hostiliza, sendo produzida para um público em um contexto específico, e que carrega todo um sentido voltado a sua realidade social.

Em vista de seu caráter educacional, segundo Ribeiro (2021), a disciplina Literatura não é atrelada ao contexto sociocultural do estudante. O regionalismo é uma expressão literária voltada à valorização local de aspectos geográficos e culturais (Medeiros, 2015). Assim, a literatura regional pode ser compreendida como aquela que remete a regiões específicas e que faz referência ao local por meio de descrições do espaço, da linguagem, dos costumes, apontando para algo que lhe pertence (Ribeiro, 2021).

Diante de toda uma riqueza cultural, autores traduzem as peculiaridades locais/regionais em suas obras, podendo expressar traços do momento histórico e da realidade social (Medeiros, 2015). Para Ribeiro (2021, p. 11), “[...] a inserção das literaturas regional e local nos espaços escolares possibilitaria aos alunos conhecerem e valorizarem a sua própria história”.

De acordo com Carneiro (2017), a literatura nascida da cultura do cacau remonta histórias, retrata aspectos da região e descreve características a partir dos personagens. Nas obras são reveladas as disputas para apropriação de terras, as relações interpessoais demarcadas pela subordinação e exploração de trabalhadores exercida pelos coronéis, no uso de seu poder político e econômico, em vista da capacidade de produção de suas terras, e a diversidade sociocultural daqueles que chegam à região.

A partir desses textos literários regionais, é contada a história de um povo construído em torno do cacau, em que é narrada, em meio à ficção, a realidade de vida e as relações na época que se consolidou a Região Cacaueira. Assim, “[...] pela saga do cacau no Sul da Bahia retratada na literatura regional, é possível identificar costumes, valores morais e religiosos, hábitos, o cotidiano da população do campo e da cidade” (Rocha, 2008, p. 144), ou seja, são expressos aspectos culturais.

Jorge Amado é um conhecido escritor brasileiro que se dedicou à produção de romances regionais, dentre os quais considera o contexto da inserção da cultura do cacau no Sul da Bahia. Por meio de suas obras, o autor tece críticas e denúncias sociais. *Cacau* (1933)²², *Terras do Sem Fim* (1943), *São Jorge dos Ilhéus* (1944), *Gabriela, Cravo e Canela* (1958) e *Tocaia Grande* (1984) são produções literárias que constituem a saga do cacau.

Na obra *Cacau* (1933) é narrada a história de vida de personagens e traçados os espaços e contextos em que os fatos ocorrem. Com isso, pode-se destacar José Cordeiro, o

²² Ano da primeira publicação.

sergipano, jovem de família rica que passou a trabalhar como alugado²³ na lavoura cacauzeira; e a fazenda Fraternidade, propriedade do Coronel Manuel Misael de Souza Teles, o rei do cacau. O romance retrata o modo de vida no campo e na cidade, o cotidiano de trabalhadores, dos coronéis e de suas famílias, os costumes, religião e valores. Portanto, a cultura é descrita em um contexto marcado pela exploração, discriminação, violência.

Em *Terras do Sem Fim* (1943) é descrito o período de formação da Região Cacaueira, onde a luta sangrenta pela posse e conquista de terras para o plantio do cacau e construção de cidades nos arredores de Ilhéus é marcada pela violência e exploração. A obra aborda sobre os coronéis do Sul da Bahia e retrata a disputa entre a família Badaró e o coronel Honório da Silveira pela última reserva de mata nativa, invadida por desbravadores, com o intuito de cultivar cacau e enriquecer, sendo estas terras férteis para o seu plantio. Trata-se de uma narrativa histórica e autobiográfica que tece críticas ao patriarcado, ao latifúndio, à violência e ao clientelismo.

São Jorge dos Ilhéus (1944) é considerada a continuação de *Terras do Sem Fim* (1943), que retrata as transformações sociais, econômicas e culturais ocorridas na Região Cacaueira, principalmente em Ilhéus, em um período de grande prosperidade econômica proveniente da indústria do cacau, que posteriormente veio ao declínio devido às doenças nas plantações e queda nos preços. Nesse contexto, o cacau passa dos coronéis para os exportadores. A obra descreve o cotidiano, os conflitos, a cultura e as relações sociais, bem como a vida dos seus personagens. Entre eles, destaca-se Juca Badaró e Sinhazinha, grandes produtores de cacau.

Gabriela, Cravo e Canela (1958) é um romance urbano que se passa também em Ilhéus, em um período de ascensão da produção de cacau, onde se busca a modernização material e cultural da cidade, que se encontra em desenvolvimento em função das exportações. Assim, é marcada por transformações sociais, culturais, políticas e econômicas, e apresenta personagens envolvidos em tramas de amor e crime, onde o cacau não impulsiona a violência, mas a riqueza. A obra narra a história de amor entre Gabriela e Nacib, indo de encontro aos costumes sociais da época. Gabriela é uma sedutora personagem que simboliza as mudanças de uma sociedade patriarcal e machista.

A obra *Tocaia Grande* (1984) retrata o processo de formação de uma cidade na Região Cacaueira da Bahia, marcado por conflitos e violência pela disputa de terras, quando as lavouras de cacau promoviam prosperidade. A gênese de Tocaia Grande nasce de uma tocaia tramada pelo jagunço Natário, a mando do coronel Boaventura, fazendeiro que busca se

²³ Condição na qual o trabalhador assalariado reside na fazenda que trabalha, ficando integralmente à disposição do dono da terra, o que favorecia a exploração e maior controle dos proprietários sobre os trabalhadores.

afirmar no poder local e aumentar suas fazendas de cacau, em vista da posse de uma terra. Concedida ao jagunço juntamente com o título de capitão, aos poucos Tocaia Grande começa a receber pessoas de diversas partes que vão povoando o lugar. Coronéis, jagunços, prostitutas, trabalhadores e imigrantes são personagens envolvidos na trama.

Em textos literários como esses são abordadas questões de ordem social, cultural, política, econômica, histórica, que podem ser trabalhadas na escola de forma transdisciplinar. Nesses textos, o cultivo de cacau compõe o contexto cultural das narrativas, apresentando aspectos que caracterizam os fatos e acontecimentos, os momentos de progresso e ruína, as relações e transformações sociais, em um dado período na Região Cacaueira do Sul da Bahia.

Embora na Bahia o cacau seja, predominantemente, cultivado na região Sul, a cultura cacaueira faz-se presente em outras localidades do estado, como em algumas cidades que são compreendidas no Vale do Jiquiriçá, entre elas, Mutuípe, município onde este estudo se desenvolve.

2.2 LITERATURA E ENSINO DE MATEMÁTICA: UMA ANÁLISE DA OBRA CACAU (1933) DE JORGE AMADO, COM BASE NA ETNOMATEMÁTICA

Jorge Amado nasceu em Itabuna, no Sul da Bahia, em 1912, e um ano depois passou a morar em Ilhéus, na mesma região. Filho de produtores de cacau, conheceu o contexto cacaueiro marcado por lutas e desafios. Estudou em Salvador, onde ganhou gosto pela leitura e escrita, e cursou Direito no Rio de Janeiro; contudo, não exerceu a profissão, dedicando-se à carreira literária.

O escritor, que marcou o modernismo brasileiro, apresenta em suas obras preocupação e denúncias político-sociais, retratando a miséria e a opressão vivenciada por trabalhadores rurais e demais classes populares. Assim, Jorge Amado tem olhar para as fazendas de cacau da região Sul da Bahia, para a exploração do trabalhador urbano e rural, o coronelismo, a seca, o racismo, a discriminação, entre outros problemas sociais. Suas obras possuem característica realista, valoriza a cultura regional e tece críticas sociopolíticas.

Por ser comunista militante, esteve preso em 1936, e chegou a ser exilado. Teve seus livros queimados em praça pública, em Salvador, no ano de 1937, acusado – por fascistas, elitistas e conservadores – de caráter subversivo. Foi deputado federal entre 1946 e 1948 pelo Partido Comunista Brasileiro, em São Paulo, e responsável pela ementa 3.218 à Constituição, Lei que assegura a liberdade de culto religioso e proíbe a perseguição e repressão religiosa no país.

Embora ateu, frequentou o candomblé, religião que admirava e respeitava, e foi amigo de alguns Pais de Santo que eram perseguidos. Por meio de seus livros, relata fatos. Sua atuação e suas obras revelam uma trajetória política, a valorização regional e cultural, o respeito às raízes africanas e indígenas, as lutas do proletariado, dos marginalizados, subordinados e menos favorecidos, e a dominação da elite.

Jorge Amado escreveu um ciclo de romances em torno do cacau, considerando o contexto da região Sul da Bahia – também conhecida por Região Cacaueira a partir do momento histórico que assumiu como principal fonte econômica o cultivo deste produto –, retratando aspectos culturais, sociais, econômicos e políticos que caracterizam o período.

Nesse sentido, analisou-se a obra “*Cacau*²⁴” levando em conta o contexto em que os fatos aconteceram. Embora a narrativa ocorra em outros espaços e conte com outros personagens, o enredo enfatiza o trabalho na lavoura cacaueira e descreve a vida das pessoas que exerciam este trabalho.

Assim, a obra é narrada por José Cordeiro, um sergipano, jovem de família rica, que passou a trabalhar na lavoura cacaueira na condição de “alugado”, devido à fazenda fornecer moradia, o que dava ao proprietário maior poder e controle sobre os funcionários, deixando-os mais dependentes. Descreve-se a vida de trabalhadores que, nas roças de cacau da fazenda Fraternidade, se veem sem perspectivas de melhorias futuras diante das condições que lhes são impostas. A fazenda, situada no Sul da Bahia, foi propriedade do Coronel Manuel Misael de Souza Teles, o rei do cacau.

Em contraste, as características e modo de vida do coronel, proprietário da fazenda e de toda riqueza produzida nela, e de sua família, revelam as desigualdades sociais e econômicas, ao mesmo tempo que denunciam as más condições de vida e trabalho, exploração trabalhista e sexual, abuso de poder e opressão.

Nas seções a seguir são apresentadas análises acerca das ideias e práticas de natureza Matemática presentes na obra, e levantadas reflexões sobre como esta pode ser articulada ao ensino de Matemática. A partir da análise, foram elencadas as seguintes categorias emergentes: Matemática e cultura do cacau; Empreitada, contratista e diarista: as modalidades de trabalho na roça de cacau; e Denúncias e classes sociais: narrativa histórica do cacau no Sul da Bahia.

2.2.1 Matemática e cultura do cacau

²⁴ AMADO, Jorge. **Cacau**. Rio de Janeiro: Record, 2000. A 1ª edição do livro é de 1933. Neste estudo baseou-se na leitura da 52ª tiragem. O livro foi traduzido em alemão, espanhol, francês, holandês, polonês e russo.

Nesta categoria é analisado como os personagens da obra *Cacau* utilizam ideias e práticas de natureza matemática em suas atividades cotidianas e socioculturais, e como aspectos sobre a cultura cacaueteira, descritos na obra, podem envolver outros conhecimentos e procedimentos matemáticos possíveis de serem desenvolvidos na escola.

No seguinte trecho, apresenta-se como exemplo um diálogo entre os trabalhadores da roça de cacau, onde são explicitados saberes e ideias de natureza matemática:

Apesar do temporal os homens continuavam o trabalho. Colodino perguntou:

– *Quantas arrobas* você já desceu?

– Vinte mil, o Antônio Barriguinha, o tropeiro, pegou do último saco:

– *Esse ano o home colhe oitenta mil...*

– *Cacau como diabo!*

– *Dinheiro pra burro...* (Amado, 2000, p. 1, grifo nosso).

Neste extrato, pode-se compreender que, enquanto trabalhavam em meio a um temporal, os personagens analisavam a quantidade de cacau produzido utilizando ideias matemáticas como medições, cálculos aproximados e proporcionalidade.

A arroba é uma unidade de medida de peso utilizada na cultura do cacau, que equivale a 15 quilos. Entende-se nas falas o levantamento de estimativa de quantas arrobas de cacau serão colhidas no ano, considerando a percepção da produtividade da lavoura, como sugere a seguinte fala: “*A roça lá detrás do rio tá assinzinha de cacau. Um safrão*” (Amado, 2000, p. 4, grifo nosso). Ou seja, a roça está carregada do fruto, resultado de condições adequadas e propícias para uma alta produção.

As expressões “*Cacau como diabo*” e “*Dinheiro pra burro...*” indicam grandes quantidades e estão diretamente proporcionais, ao passo em que, quanto mais cacau produzido, mais dinheiro se ganhará. Segundo D’Ambrosio (2019), o ato de comparar, classificar, medir, explicar, generalizar, inferir e avaliar são maneiras de saber e fazer matemática, sem necessariamente aplicar regras e fórmulas, mas utilizando instrumentos culturais. Portanto, o cacau é medido em arroba, unidade de peso utilizada na cultura cacaueteira, e, ao estimar a quantidade de arrobas a serem colhidas, os trabalhadores estão avaliando e inferindo, ao mesmo tempo que compararam este quantitativo com a dimensão do valor monetário atribuído, considerando o preço da arroba.

No manejo do cacau, alguns fatores podem determinar a qualidade das amêndoas, implicando negativamente no preço cacau:

Zé Luís trabalhava nas mais distantes roças da fazenda. Tomava conta das barcaças e cometera um crime imperdoável para os coronéis (*sic*): deixara mofar trinta arrobas de cacau. O cacau good vendia-se *dois mil-réis mais barato a arroba*. Zé Luís bebia muito e sofria um impaludismo crônico. Mas nem a cachaça nem a

maleita o impediam de trabalhar. Ambas faziam parte da vida (Amado, 2000, p. 64, grifo nosso).

Neste trecho é narrada a situação de um trabalhador que faz uso excessivo de bebida alcoólica, além de possuir uma doença infecciosa, fatores que não lhe impediam de trabalhar por, presume-se, uma questão de sobrevivência. Para além, devido à chuva e pressa do coronel, o cacau acabou mofando, causando a queda do preço²⁵, e, à vista disso, prejuízo para o intransigente patrão.

O mofo é um fungo causado pelo excesso de umidade e que danifica as amêndoas. O valor que corresponde à arroba de cacau depende da sua qualidade. Diante dessa situação, o cacau é desvalorizado, provocando a diminuição no seu preço e, conseqüentemente, no lucro.

A Etnomatemática propõe compreender, nas diferentes culturas, as distintas formas de lidar com situações e problemas do cotidiano e explicar os fatos e fenômenos naturais e sociais (D'Ambrosio, 2018). O cacau mofado é uma situação que compromete a sua qualidade, e a solução para esse problema é diminuir o preço da arroba, envolvendo ideias do campo aditivo. Assim, quem compra não é prejudicado pela baixa qualidade do produto, e quem produz não perde totalmente sua produção.

Outra unidade de medida descrita no enredo é a légua, unidade de comprimento antiga e não usual: “A fazenda do coronel Misael, a maior do Estado, ocupava uma *área imensa*. A nossa casa e mais umas trinta ficavam na sede da fazenda, mas algumas *distavam légua e légua e meia*” (Amado, 2000, p. 66-67, grifo nosso).

O fazendeiro Misael é proprietário de uma extensa área de terras, na qual é cultivada a lavoura de cacau e onde estão localizadas a sede, residência do coronel e de sua família, e a casa dos trabalhadores, sendo que algumas delas ficam a grandes distâncias das demais. Nesse contexto, o distanciamento está sendo medido em légua. D'Ambrosio (2019) propõe a dimensão histórica da Etnomatemática como resgate da origem, evolução e disseminação das formas de saber e fazer matemática, ao longo do tempo e nas diversas culturas, de modo a entender e explicar os conhecimentos e comportamentos atuais, com base nas experiências e pensamentos do passado.

A légua é uma antiga medida, de valor variável, muito utilizada no período colonial para medir grandes distâncias, como entre cidades, vilas e fazendas, que passou por evoluções ao longo da história. Atualmente, não é considerada medida oficial, sendo pouco usada. Em

²⁵ O preço do cacau sempre esteve baseado na bolsa de Nova York, influenciado pelo dólar, de modo que, se o dólar sobe ou desce, o preço do cacau brasileiro também estará subindo e descendo. Isso porque trata-se de uma commodity agrícola, produto de origem primária e baixa relação com a indústria, negociado na bolsa de valores, cujo preço é determinado internacionalmente (Silva; Midlej, 2001).

algumas regiões do Brasil, principalmente rurais, é utilizada para demarcar terras. No estudo desenvolvido por Barros, Xavier e Fialho (2018) há outras unidades de medidas agrárias, usadas no meio rural, como a linha, a tarefa, o alqueire e o hectare²⁶.

Outros conceitos matemáticos que compõem o trecho analisado são: distância, menor medida de comprimento entre dois pontos distintos, representados pelas casas; e área, medida do espaço ocupado pela fazenda.

O extrato a seguir evidencia mais uma vez a prática da Matemática pelos trabalhadores que, apesar de, em sua maioria, não terem tido a oportunidade de frequentar a escola, faziam cálculos, comparavam e avaliavam:

Nós fazíamos contas à noite. João Grilo, magro como um espeto, mulato gozado, que contava anedotas, bancava o matemático. Sentava nas tábuas que lhe serviam de cama e enquanto Colodino passava os dedos pela viola, fazia as contas:
 – Oitenta mil arrobas a doze e quinhentos, são...
 – ... mil contos.
 – É o que Merda Mexida Sem Tempero tem de lucro só em cacau.
 Nós arregalávamos os olhos admirados. *Mil contos... E nos pagava três mil e quinhentos por dia* (Amado, 2000, p. 5-6, grifo nosso).

Portanto, os trabalhadores costumavam fazer cálculos à noite, de modo a determinar o lucro que o coronel teria com o cacau e comparar com o valor que ganhavam, tendo em vista que “mil conto” era a moeda vigente na época.

Para isso, relacionam, por meio da multiplicação, a quantidade de arroba produzida com o preço de uma arroba. Ao obter o resultado, avaliam e comparam este valor com seus míseros salários, que mal davam para pagar as despesas com a simples comida que compravam na própria fazenda, ficando, no fim das contas, em dívida com o coronel.

Na pesquisa de Santos (2020), os estudantes analisaram e perceberam a relação entre a área cultivada e a quantidade de cacau produzido, bem como a relação entre a área e o lucro, de modo a verificar que o tamanho da área influencia na quantidade de cacau produzido e no lucro do proprietário. Além disso, foi inferido que os funcionários de uma fábrica de chocolate fazem deduções sobre a quantidade de chocolate produzido e os possíveis lucros.

Portanto, a ideia de lucratividade é expressa tanto no trecho do livro como no estudo de Santos (2020), sendo que em ambos há uma relação entre grandezas, que resulta no lucro gerado. Para além, nos dois contextos, cálculos são desenvolvidos pelos trabalhadores. Na

²⁶ Em conformidade com Barros, Xavier e Fialho (2018, p. 248): “Uma linha é um espaço quadrado de 55 m de lado, totalizando 3.025 m². O agrupamento de 16 linhas é denominado tarefa, disposta em um espaço quadrado de quatro linhas de lado, ou seja, 220 m de lado (55m X 4 = 220m), totalizando 48.400 m² de área”. O hectare e o alqueire também são unidades de medidas agrárias, onde 1 hectare equivale a 10.000 m², e o alqueire possui variação regional. Por exemplo, o 1 alqueire baiano equivale a 9,68 ha ou 96.800 m², enquanto que 1 alqueire mineiro equivale a 4,84 ha ou 48.400 m².

obra, estes mostram consciência da disparidade e desigualdade entre o quanto ganhava de lucro o coronel e o quanto recebiam.

A Fazenda Fraternidade contava com uma despensa, estrategicamente, que fornecia alimentos aos trabalhadores, sendo debitado em seus salários. Heine (2004, p. 39) aponta que o objetivo era “[...] aumentar o vínculo do trabalhador com a fazenda, reduzindo a circulação de dinheiro e, conseqüentemente, aumentando a dependência entre patrão e empregado”. Por vezes o saldo dos “alugados” encontrava-se zerado ou negativo.

Nós ganhávamos três mil e quinhentos por dia e parecíamos satisfeitos. [...] No entanto nenhum de nós conseguia economizar um tostão que fosse. *A despensa levava todo nosso saldo. A maioria dos trabalhadores devia ao coronel e estava amarrada à fazenda. Também quem entendia as contas de João Vermelho, o despenseiro? Éramos todos analfabetos. Devíamos... Honório devia mais de novecentos mil-réis e agora nem podia se tratar. Um impaludismo crônico quase o impedia de andar* (Amado, 2000, p. 4-5, grifo nosso).

No dia do saco, aos sábados, os trabalhadores todos se reuniam em frente à despensa, esperando que João Vermelho despachasse. [...]

– Nilo – chamava João Vermelho.

– Um *quilo* de carne, dois de feijão, duzentos e cinqüenta de sabão, duzentos e cinqüenta de açúcar, um *litro* de cachaça e meio litro de gás²⁷.

E assim desfilávamos, um a um, e ao terminar saíamos para a prosa. João Vermelho atrás do balcão *pesava* os gêneros pedidos. De vez em quando reclamava:

– P’ra quê dois quilos de carne-seca? Depois se queixa de não ter saldo. Come demais... Avisava outro:

– *Você tá devendo, compre pouco.*

O camarada comia menos aquela semana. E João Vermelho assentava num *enorme livro de contas as compras dos trabalhadores. Só ele e o patrão sabiam os preços. Éramos obrigados a comprar na despensa da fazenda. Não admirava que nunca tivéssemos saldo* (Amado, 2000, p. 67, grifo nosso).

De acordo com o trecho, o valor que os trabalhadores ganhavam não era suficiente para suprir suas necessidades básicas, pois acabavam ficando em dívida com o coronel e à mercê da fazenda. Revelam não compreender os cálculos do despenseiro por serem analfabetos, o que seria conveniente para o patrão. O fato de não terem frequentado a escola não significa que não tenham conhecimentos matemáticos, pois todo indivíduo possui saberes e fazeres advindos do seu ambiente cultural e das experiências prévias (D’Ambrosio, 2008).

O extrato mostra, ainda, o uso das unidades quilo, gramas (embora não explícito) e litro para mensurar os produtos desejados. Nesse contexto aparecem conceitos e palavras que não são mais usuais, como “*duzentos e cinqüenta [gramas] de açúcar*”, tendo em vista que, atualmente, encontra-se a medida em 1kg. Do mesmo modo, o gás, naquele período, era

²⁷ Naquela época, era comum, nas mercearias/venda, despensa a compra de meio litro de gás, que equivale a 500 ml; bem como meio quilo de açúcar, por exemplo, que equivale a 500g; 250g de sabão.

utilizado para fornecer iluminação, por não haver energia elétrica. Assim, acompanhando o movimento da sociedade e do comércio, conceitos e palavras vão sendo modificados.

Ainda em relação ao trecho anterior, o despenseiro utiliza um instrumento para medir o peso. Para além desses conceitos matemáticos, é possível compreender o abuso de poder e dominação do coronel sobre seus empregados, já que os preços das mercadorias consumidas eram omitidos, e apenas ele e João Vermelho sabiam, o que não dava margem para o grupo minoritário realizar suas próprias contas e comparar os dados.

Com isso, poderia haver manipulações nos valores e, conseqüentemente, no saldo, que, por vezes, se encontrava negativo ou zerado. Ao mesmo tempo que o narrador diz que os trabalhadores não entendem as contas do despenseiro por serem analfabetos, parece insinuar com a fala “*Não admirava que nunca tivéssemos saldo*” a consciência de possível deturpação.

Esta situação pode ser analisada através da dimensão política da Etnomatemática que, segundo D’Ambrosio (2019), discute a dominação e inferiorização de culturas, por meio do enfraquecimento de suas raízes, pois, sem raízes, o grupo dominado passa a depender do dominador, aquele que tem e pode mais. Assim, o coronel, no exercício de seu poder, não revela os preços das mercadorias e, sob seu domínio, os trabalhadores não podem questionar.

Nos trechos até aqui analisados compreende-se o uso de ideias e conceitos de natureza Matemática, o que se configura em uma Etnomatemática (Knijnik, 2002; D’Ambrosio, 2019) praticada pelos trabalhadores da lavoura de cacau. A Etnomatemática reflete a consciência de que existem muitas Matemáticas e que podem ser específicas de cada cultura (Gerdes, 1996). Conforme D’Ambrosio (2018), esse Programa recorre às fontes materiais como artefatos, escritos e documentos, bem como a fontes orais, considerando tempo e lugar.

2.2.2 Empreitada, contratista e diarista: as modalidades de trabalho na roça de cacau

Para além das evidências de Matemáticas, na obra que retrata a cultura cacaueira, são apresentados aspectos que caracterizam o cultivo do cacau, como modalidades de trabalho na roça de cacau: empreitadas, contratistas e diaristas.

E vêm então *as empreitadas* com trabalhadores. A empreitada, espécie de contrato para colheita de uma roça, faz-se em geral com os trabalhadores, que casados, possuem mulher e filhos. Eles se obrigam a colher toda uma roça e podem alugar trabalhadores para ajudá-los. Outros trabalhadores, aqueles que são sozinhos, ficam no serviço avulso. *Trabalham por dia* e trabalham em tudo. Na derruba, na juntagem, no cocho e nas barcaças. Esses formavam uma grande maioria (Amado, 2000, p. 58, grifo nosso).

História simples do sul do Estado. Vieram do Ceará há muito tempo. O marido fora ser *contratista* do coronel Henrique Silva, em Palestina. Modalidade interessante do trabalhador, o contratista. A fazenda contrata com um chefe de família a derrubada de uma mata e o plantio, no terreno, de uma roça. O contratista fica dono do terreno durante os dois ou três anos do contrato. Planta mandioca e legumes, com que vive. E no fim do contrato o patrão paga a quinhentos ou oitocentos réis o cacauero (Amado, 2000, p. 65-66).

Desse modo, na empreitada é realizado o trabalho da colheita por uma família, podendo, a cargo dela, contratar outras pessoas. O diarista é aquele que ganha pelo dia trabalhado e exerce qualquer atividade da lavoura. Já o contratista, um chefe de família, é responsável por plantar a roça de cacau, podendo cultivar produtos de subsistência durante a vigência do contrato, e, no fim, o patrão paga um determinado valor pelo cacauero.

A relação entre cada modalidade de trabalho e o valor pago pode gerar um problema a ser investigado envolvendo cálculos e variáveis, a fim de identificar a modalidade “mais vantajosa”. D’Ambrosio (2018) sugere aos professores a contextualização dos conteúdos por meio da formulação de problemas da vida real e do cotidiano, cujas situações não sejam inventadas por ele, mas que estejam relacionadas a fatos e fenômenos percebidos, reconhecidos e tratados pelos indivíduos. Em vista disso, a cultura do cacau, que envolve várias modalidades de trabalhos, pode ser a realidade de estudantes.

Ademais, são descritas etapas, ferramentas e artefatos utilizados no cultivo do cacau:

Honório pegou da *foice de podar os cacaueros* [...] (Amado, 2000, p. 4, grifo nosso).

Partíamos pela manhã com as *compridas varas*, no alto das quais uma *pequena foice* brilhava ao sol. E nos internávamos Cacauais adentro para a *colheita*. Na roça que fora de João Evangelista uma das melhores da fazenda, trabalhava um grupo grande. Eu, Honório, Nilo, Valentim e uns seis mais, colhíamos. Magnólia, a velha Júlia, Simeão, Rita, João Grilo e outros *juntavam e partiam os cocos*. Ficavam aqueles montes de caroços brancos de onde o mel escorria. Nós da colheita nos afastávamos uns dos outros e mal trocávamos algumas palavras. Os da juntagem conversavam e riam. A tropa de cacau mole chegava e enchia os *caçuás*. O cacau era *levado* para o *cocho para os três dias de fermento*. Nós tínhamos que dançar sobre os caroços pegajosos e o mel aderiria aos nossos pés. Mel que resistia aos banhos e ao sabão massa. Depois, livre do mel, o cacau *secava ao sol*, estendido nas *barcaças*. Ali também dançávamos sobre ele e cantávamos. Os nossos pés ficavam espalhados, os dedos abertos. *No fim de oito dias os caroços de cacau estavam negros e cheiravam a chocolate*. Antônio Barriguinha, então, *conduzia sacos e mais sacos para Pirangi*, tropas de quarenta e cinquenta burros. A maioria dos alugados e empreiteiros só conhecia do chocolate aquele cheiro parecido que o cacau tem (Amado, 2000, p. 58-59, grifo nosso).

O cocho, ao fundo, *retângulo* sujo, por cujas frestas escorria um líquido viscoso, parecia uma ratoeira. E dominando tudo, *a estufa*, onde o cacau secava nos dias de chuva à força de fogo, com seu forno alto (Amado, 2000, p. 62, grifo nosso).

As varas, foice, cocho, caçuás, barcaças e estufas são artefatos utilizados no cultivo do cacau. Ao mesmo tempo, são descritas as atividades de podar, colher, juntar, partir,

transportar e secar, bem como os períodos de fermentação e secagem e a forma geométrica retangular que constitui o cocho. Nessa perspectiva, Carneiro, Vita e Kataoka (2016) e Carneiro (2017) têm suas investigações pautadas no saber/fazer matemático na caixa de cacau e na estrutura de barcaça, respectivamente, considerando artefatos da cultura cacauzeira, com base na Etnomatemática. Para D'Ambrosio (2018), os artefatos são tudo aquilo que é material, que existe, já existiu ou vai existir. Estes vão sendo modificados com o tempo e com o avanço das tecnologias.

Os caçuás, citados no trecho apresentado anteriormente, são uma espécie de cesto feito de cipó, ou outro material, utilizados para depositar e/ou transportar, no contexto analisado, o cacau. Eles se assemelham à caixa de cacau, já que possuem a mesma finalidade e configuração. Na caixa, Carneiro, Vita e Kataoka (2016) identificam saberes e fazeres matemáticos enquanto prática sociocultural, considerando a relação custo/benefício, tempo/velocidade de produção, e seu uso como unidade de medida padrão.

A barcaça é outro artefato mencionado, estando na linha de beneficiamento das amêndoas do cacau utilizado para a secagem. Carneiro (2017) estabelece, a partir de sua estrutura física, algumas relações matemáticas, ao mesmo tempo em que considera as dinâmicas sociais, o contexto histórico regional e a valorização da cultura local, propondo uma sequência de ensino. Entende-se que outras relações podem ser estabelecidas entre outros artefatos e práticas socioculturais no cultivo do cacau, fundamentadas na Etnomatemática.

A Etnomatemática “[...] focaliza as práticas matemáticas no cotidiano de profissionais, artesãos, do homem comum, da sociedade invisível” (D'Ambrosio, 2018, p. 193). Na obra analisada, a maioria dos trabalhadores, assim como seus filhos, não frequentou a escola e mal sabia ler, escrever e contar. Contudo, dispõe de saberes e fazeres próprios de sua cultura, a qual, como propõe D'Ambrosio (2019), pode ser apreendida no ambiente familiar, no trabalho, nas brincadeiras.

Considerando sua realidade social e cultural, para os filhos dos trabalhadores, a escola não tem sentido: “Escola, nome sem sentido para eles. *De que serve a escola? Não adianta nada. Não ensina como se trabalha nas roças nem nas barcaças.* Alguns, quando cresciam, aprendiam a ler. *Somavam pelos dedos*” (Amado, 2000, p. 70-71, grifo nosso).

Entende-se no extrato que as crianças consideram a dissociação daquilo que é estudado na escola com sua realidade cultural²⁸, assim como é revelado o fato de alguns

²⁸ Mantê-los fora do contexto da escola é uma forma ideológica para que esses não aprendessem a se defender, construir outros argumentos e questionamentos sobre suas condições de trabalho e de vida. Para não sair da consciência ingênua para a consciência crítica (Freire, 2006).

aprenderem a ler, mesmo sem frequentar a escola, e utilizar os dedos para contagem. Em vista do seu contexto social e histórico, compreende-se que não conhecem outras formas de contar e, talvez, esta satisfaça as suas necessidades cotidianas de sobrevivência e transcendência (D'Ambrosio, 2000).

A própria obra nos faz refletir sobre a importância e a necessidade de considerar o contexto sociocultural dos estudantes na escola. Segundo Knijnik (2004), a escola tem privilegiado o conhecimento dominante, aquele desenvolvido academicamente, pautado em um ensino generalista sem levar em conta as especificidades dos conhecimentos culturais. Na Educação Matemática, a Etnomatemática pode fortalecer as raízes da cultura dominada, pois sua essência é incorporar a Matemática do momento cultural e contextualizada, reconhecendo a importância das várias culturas e tradições (D'Ambrosio, 2019).

Além disso, a obra desvela a não escolarização de crianças, jovens e adultos e a desvalorização da escola, assim como possui um olhar crítico e político sobre outras questões, como a prostituição, a violência e a exploração.

De modo geral, evidenciam-se aspectos matemáticos na obra analisada e o uso pelos personagens, em suas vivências cotidianas na lavoura de cacau. Além disso, são descritos conhecimentos, práticas e artefatos socioculturais, possíveis de serem estudados na perspectiva da Etnomatemática.

2.2.3 Denúncias e classes sociais: narrativa histórica do cacau no Sul da Bahia

Nesta categoria serão analisadas, com base nas dimensões política e histórica da Etnomatemática, a narrativa sobre a vida dos trabalhadores nas fazendas e roças de cacau, apresentada na obra *Cacau*.

Demais não tive preocupação literária ao compor essas páginas. *Procurei contar a vida dos trabalhadores das fazendas de cacau* (Amado, 2000, p. 119, grifo nosso).

Este livro está sem seguimento. Mas é que ele não tem propriamente *enredo e essas lembranças da vida da roça eu as vou pondo no papel à proporção que me vêm à memória* (Amado, 2000, p. 123, grifo nosso).

Nesse sentido, embora seja um romance literário, a preocupação do autor não foi seguir um rigor literário, com fatos sequenciais e conclusão. Misturando ficção com realidade, seu principal objetivo foi contar a vida dos trabalhadores nas fazendas de cacau. Portanto, descreve as atividades desenvolvidas pelos personagens na lavoura cacaueira, suas vivências,

relações e condições de trabalho. É nessa perspectiva sociocultural presente na obra que se busca associá-la à Etnomatemática.

Knijnik (2002) pontua que a Etnomatemática propõe recuperar a história de diferentes grupos culturais e, em especial, se interessa em dar visibilidade às histórias daqueles sistematicamente marginalizados na sociedade, por não pertencerem a grupos hegemônicos. Na obra, o foco é dado às práticas cotidianas daqueles que trabalham com o cultivo de cacau, os quais, como retratado no enredo e exemplificado nos seguintes trechos, são indivíduos socialmente invisibilizados.

Ninguém reclamava. Tudo estava certo. *A gente vivia quase fora do mundo e a nossa miséria não interessava a ninguém.* A gente ia vivendo por viver (Amado, 2000, p. 39, grifo nosso).

E nas nossas vidas sem amor (*existe lá amor nas fazendas de cacau...*) tínhamos momentos de nostalgia. *O amor teria sido feito somente para os ricos?* (Amado, 2000, p. 62, grifo nosso).

Diante da condição de vida imposta, marcada pela exploração de trabalho, inclusive infantil, abuso sexual de crianças e mulheres, prostituição e da falta de perspectiva de mudanças futuras, os trabalhadores parecem conformados com seus destinos, em um contexto social onde o dinheiro é reverenciado e vidas são ignoradas e colocadas à margem da sociedade, desvelando indiferença, desprezo e falta de amor (Amado, 2000).

De acordo com D'Ambrosio (2019, p. 193), “[...] o Programa Etnomatemática focaliza as práticas matemáticas no cotidiano de profissionais, artesãos, do homem comum, da sociedade invisível”. A obra tem como foco a vida cotidiana de agricultores e trabalhadores invisibilizados e oprimidos.

Nesse contexto, os trabalhadores das roças de cacau constituem um grupo socialmente desfavorecido, cuja desigualdade é percebida e explicitada pelos próprios personagens:

Ficaram olhando. *Como era grande a casa do coronel...* E morava tão pouca gente ali. O coronel, a mulher, a filha e o filho, estudante, que nas férias aparecia, elegante, estúpido, *tratando os trabalhadores como escravos. E olharam as suas casas, as casas onde dormiam. Estendiam-se pela estrada. Umas vinte casas de barro, cobertas de palha, alagadas pela chuva.*

– *Que diferença...*

– A sorte é Deus quem dá.

– Qual Deus... *Deus também é pelos ricos...*

– Isso é mesmo (Amado, 2000, p. 4, grifo nosso).

Assim, na comparação entre a moradia daqueles que lidavam diariamente com o cultivo do cacau e dos proprietários da lavoura, há uma discrepância em tamanho e qualidade, levando os trabalhadores a acreditarem que até Deus favorece os ricos. Além disso, é evidenciado o tratamento escravo que recebiam.

Cada cultura tem parte de suas propriedades ligadas às suas condições sociais e materiais de vida, bem como suas relações com a natureza, e, portanto, ao analisar culturas populares, deve-se lembrar que, comparadas sociologicamente com culturas hegemônicas, se mostram desigualmente diferentes (Knijnik, 2002). Dessa forma, os trabalhadores têm seus modos de vida, práticas e conhecimentos associados ao meio natural e as suas condições de sobrevivência, em contraste com a vida do coronel e de sua família.

Para além da desigualdade social e exploração de trabalho, nos trechos a seguir é desvelada a forma com que os trabalhadores eram tratados pela classe hegemônica:

Oito dias de farra daquele pessoal da cidade, que *evitava tocar na gente com medo de se sujar* e que puxava, de longe, conversa *para gozar as besteiras que a gente dizia* (Amado, 2000, p. 72, grifo nosso).

– *Está você alugado do Coronel.*

Estranhei o termo:

– A gente aluga máquina, burro, tudo, mas gente não.

– Pois nessas terras do Sul, gente também se aluga.

O termo me humilhava. Alugado... (Amado, 2000, p. 23, grifo nosso).

Mária tirava um trabalhador para ficar à disposição da família. [...] *se bem que o trabalho fosse menor, a humilhação era muito maior* (Amado, 2000, p. 83, grifo nosso).

Assim, pessoas abastadas evitavam tocá-los e ainda zombavam de suas falas. O termo alugado é tido como humilhante, assim como a forma que Mária, a filha do coronel, os tratava, preferindo, se escolher fosse uma opção, trabalhar na roça do que submeter-se a tamanha humilhação. A Etnomatemática possui dimensão política, a qual está focalizada na recuperação da dignidade cultural, violentada pela exclusão social (D'Ambrosio, 2019). O menosprezo, desdém e humilhação daqueles que ocupam posições sociais privilegiadas para com o grupo inferiorizado revelam a desmoralização e marginalização.

A despeito da questão política, aliados aos coronéis, compreende-se o exercício do poder religioso dos padres sobre os trabalhadores:

O padre, vestido de ouro e seda, nos metia inveja. Fazia depois um sermão bem falado. *Afirmava que a gente devia obedecer aos patrões e aos padres. Que não se devia dar ouvidos a teorias igualitárias (a gente ficava morto de vontade para saber destas teorias). Ameaçava com o inferno aos maus, que se revoltassem.* Oferecia o céu aos que se conformassem (Amado, 2000, p. 74, grifo nosso).

Portanto, o líder religioso busca influenciar os trabalhadores a manterem-se submissos a ele e aos coronéis em troca do céu²⁹, ao passo em que aqueles que se revoltassem e

²⁹ Características da teoria positivista (Augusto Comte) que prioriza o conformismo, a servidão. O líder religioso fazia um discurso/homilia encomendado pelos coronéis, para evitar as rebeliões nas fazendas.

buscassem pelos direitos, justiça e igualdade social ganhariam o inferno. A dimensão política da Etnomatemática reflete sobre a dominação imposta às culturas inferiorizadas de tal modo que a estratégia adotada pelo dominador é manter o grupo dominado e inferiorizado (D'Ambrosio, 2018).

Na obra, uma estratégia utilizada pela classe dominante, os coronéis, em aliança com os padres, é utilizar da fé para manutenção do domínio e consequente violação dos direitos dos trabalhadores. Conforme D'Ambrosio (2019), classes dominantes e subordinadas continuam a existir.

Cacau (Amado, 2000) revela um olhar sobre os trabalhadores nas relações socioculturais, expressando sentimentos e teorias.

Aprendiam a temer o coronel e o capataz, e *assimilavam aquela mistura de amor e ódio dos pais pelo cacau* (Amado, 2000, p. 71, grifo nosso).

Nem os garotos tocavam nos frutos de cacau. *Temiam aquele coco amarelo, de caroços doces, que os trazia presos àquela vida de carne-seca e jaca. O cacau era o grande senhor a quem até o coronel temia.* (Amado, 2000, p. 75, grifo nosso).

Decididamente o coronel estava de bom humor. Fez piada com todos. *Nós ouvíamos silenciosos, cabeça baixa, olhando os cacaueiros.* Nunca odiei a ninguém como naquele dia *odiei o coronel* (Amado, 2000, p. 82, grifo nosso).

Entende-se na relação trabalhador-cacau o sentimento de amor, talvez por ser um fruto reverenciado, sinônimo de riqueza; ódio pelo trabalho árduo exercido e em péssimas condições; e temor pelo poder que tem em atribuir riqueza e pobreza. Na relação trabalhador-coronel é expresso o sentimento de ódio por toda exploração, violação, maus tratos a que eram submetidos. E a relação coronel-cacau é marcada pelo sentimento de temor, já que sua riqueza está diretamente ligada ao fruto.

Os trechos a seguir fazem referência à consciência, às lutas e classes sociais:

Eu, naquele tempo, como os outros trabalhadores, *nada sabia das lutas de classes* (Amado, 2000, p. 40, grifo nosso).

– *Nós todos somos iguais. Somos todos explorados...* (Amado, 2000, p. 93, grifo nosso).

Só muito tempo depois soube que o gesto de Honório não se chamava generosidade. Tinha um nome muito mais bonito: *Consciência de classe*³⁰(Amado, 2000, p. 116, grifo nosso).

³⁰ A consciência de classe trabalhadora diz respeito a compreensão do indivíduo de pertencimento a uma classe social, enquanto grupo submetido ao sistema capitalista, entendendo as desigualdades sociais e econômicas, e que se mobiliza em luta pelos seus direitos e a distribuição da riqueza produzida de forma mais justa (Marx; Engels, 2010).

Venha embora para cá, Sergipano. Aqui se aprende muito. Tem resposta para o que a gente perguntava ahi. Eu não sei explicar direito. Você já ouviu falar em *lucta de classe*? Pois há *lucta de classe*. As classes são os coroneis e os trabalhadores. Venha que fica sabendo tudo. *E um dia a gente pode voltar e ensinar para os outros* (Amado, 2000, p. 121, grifo nosso).

Os trabalhadores que tinham suas atividades cotidianas restritas ao cultivo do cacau, e aos finais de semana frequentavam, naturalmente, espaços também marginalizados, não tinham conhecimento sobre as lutas de classe, mas possuíam a consciência de que trabalhadores e coronéis formam grupos distintos e, dentro de cada grupo, as condições sociais não são as mesmas. No caso da classe dos trabalhadores, todos são igualmente explorados, indicando intuitivamente a consciência de classe. Longe das fazendas de cacau, um dos personagens do livro, trabalhador da lavoura, conhece sobre as lutas de classe, assim como desejou um dia voltar e compartilhar esse aprendizado com os demais colegas.

O seguinte extrato descreve o plano não sucedido de uma revolta, diante de mais uma injustiça:

Um dia, por fim, diminuíram os salários para três mil-réis. *Eu chefeiei a revolta*³¹. Não voltáramos às roças. Combinamos tudo à noite na casa do velho Valentim, que estava cada vez mais velho, as rugas traçando baixos-relevos no fundo negro do rosto. João Grilo chegou por último. Vinha de Pirangi e quando soube do nosso plano nos desanimou.

– Nem pense... Chegou trezentos e tantos flagelados que trabalha por qualquer dinheiro... e a gente morre de fome.

– *Estamos vencidos antes de começar a luta.*

– *Nós já nasce vencido...* – sentenciou Valentim.

Baixamos as cabeças. E no outro dia voltamos ao trabalho com quinhentos réis de menos (Amado, 2000, p. 125, grifo nosso).

Desse modo, ao terem os salários reduzidos, os trabalhadores planejaram em conjunto suspender o trabalho nas roças de cacau; porém, antes mesmo de colocar a revolta em prática, tiveram que pôr fim ao plano frustrado, pois se viram diante de apenas duas opções: ficar desempregado e morrer de fome, porque não tinham nenhuma economia que lhes garantissem a busca de outras condições de trabalho; ou permanecer empregado em condições mais precárias, optando-se pela última. Diante disso, entendem que são socialmente desfavorecidos, impedidos até mesmo de lutar por seus direitos.

³¹ Este é um intelectual orgânico, segundo Gramsci. Tinha clareza de suas condições como trabalhadores e o lugar do patrão. Os intelectuais orgânicos atuam nos processos de formação de uma consciência crítica, ou seja, estabelecem uma relação orgânica com a classe que se identificam. É do contato e das observações das visões de mundo, das experiências, das ações e comportamentos das classes subalternas que os intelectuais devem se alimentar para suas formulações teóricas e ações políticas. É firmada uma aliança entre o intelectual orgânico e a classe que representa; existe uma identidade de objetivos. Se ele se identifica e se sensibiliza com o projeto da classe dominada, apoia, reflete em conjunto, orienta, informa, estimula, facilita espaços, convive e vive as esperanças e iniciativas dos que buscam a superação da dominação em quaisquer formas que se apresente (Jacinto, 2017, p. 87).

Segundo D'Ambrosio (2019), a Etnomatemática reflete sobre a luta e busca de acesso à possibilidade para o subordinado, excluído e marginalizado, na restauração da sua dignidade, bem como na valorização e respeito às suas raízes culturais. Nesse sentido, os trabalhadores das roças de cacau do livro analisado constituem um grupo subordinado, sujeito à exploração trabalhista e humana, que tem seus direitos, inclusive de luta e reivindicação de condições melhores, violados.

Ao analisar todo o contexto histórico, cultural e político do cacau na Bahia, precisa-se levar em conta as relações sociais que permearam o desenvolvimento da cultura cacauceira e que podem refletir nos dias atuais. Assim, é necessário reconhecer que o indivíduo, em sua integralidade, e suas práticas não estão desassociadas do contexto histórico (D'Ambrosio, 2019). De acordo com D'Ambrosio (2019), a contextualização é importante para se atingir uma sociedade justa e íntegra e a Matemática tem relação com a ética e, por consequência, com a paz.

A Etnomatemática está ligada a uma abordagem holística da Educação Matemática baseada na transdisciplinaridade³² e no multiculturalismo³³, uma vez que não trata somente sobre o estudo da Matemática praticada por diversas etnias, mas é um Programa interdisciplinar³⁴ que abrange a história, a filosofia, a epistemologia e a sociologia. Portanto, a obra possibilita não somente a contextualização da cultura do cacau, mas também um retrato histórico da vida da classe trabalhadora (grupo não hegemônico).

2.2.4 Algumas considerações

No romance regional *Cacau* (Amado, 2000) é contada a vida de trabalhadores das roças de cacau, em Ilhéus, no Sul da Bahia, com base no período demarcado pelas três primeiras décadas do século XX. A obra, publicada em 1933, retrata o momento histórico em que este produto teve seu ápice na região, ao mesmo tempo que expressa críticas e denúncias sociopolíticas demarcadas pela exploração humana e pelas relações entre a classe trabalhadora e a burguesia (coronéis), e o cacau.

Na narração e falas dos personagens, foram percebidos e destacados aspectos sobre: i) Etnomatemática – uso de ideias e procedimentos de natureza matemática; ii) cultura cacauceira

³² A transdisciplinaridade integra diferentes conhecimentos, rompendo os limites das disciplinas e transpondo as propostas da interdisciplinaridade e transdisciplinaridade.

³³ O multiculturalismo considera a coexistência de múltiplas culturas na mesma sociedade.

³⁴ A interdisciplinaridade propõe conectar e relacionar diferentes disciplinas ou áreas do conhecimento para estudar um tema ou resolver um problema.

– onde são citados instrumentos e artefatos utilizados no cultivo de cacau, etapas e períodos, modalidades de trabalho; iii) ambientes que promovem a aprendizagem – a maioria dos trabalhadores e de seus filhos não frequentaram a escola e tem a percepção de que ela não tem sentido por não ensinar como trabalhar na roça de cacau. O que sabem aprendem com os outros, em suas vivências cotidianas; iv) denúncias sociais – são descritas as péssimas condições de trabalho, desigualdades, exploração de trabalho e sexual; v) relação entre trabalhador, cacau e coronel – baseia-se no ódio, submissão, temor e subordinação; e vi) consciência de classe – os trabalhadores começam a ter noção sobre as classes e lutas sociais.

Diante dos resultados obtidos, considera-se que a obra *Cacau* (Amado, 2000) constitui-se uma possibilidade pedagógica sob a perspectiva interdisciplinar, pois podem ser envolvidas diferentes áreas de conhecimento e disciplinas, tais como Literatura, História, Geografia, Sociologia e Matemática. A literatura regional contribui para a valorização da cultura local, ao passo em que descreve espaço, linguagem, costumes, práticas, entre outras peculiaridades, expressando características históricas e socioculturais.

Os estudos desenvolvidos articulam literatura e Matemática a partir de obras literárias que focalizam nas ideias matemáticas em seu enredo. Indo além desta perspectiva, é interessante também considerar obras que caracterizam uma determinada cultura, promovendo a contextualização. Nessa direção, por meio da obra aqui analisada, é possível contextualizar e valorizar os saberes populares (culturais), bem como refletir sobre as questões sociais apresentadas na escola.

Embora tenha o potencial de preservação da memória e história local, enquanto documento escrito, algumas informações ficam sujeitas à interpretação do pesquisador. Além disso, quando são levantadas questões que ultrapassam os limites do livro, são necessárias outras fontes. Assim, para entender como e por que os trabalhadores da lavoura de cacau utilizam e explicam a Matemática, a obra não apresenta dados suficientes, mas dá evidências de que ela está presente e é utilizada na cultura, assim como contextualiza outros aspectos relevantes.

De todo modo, a conexão entre literatura regional e Matemática pode propor perspectivas inter e transdisciplinares, contribuindo para o processo de ensino e aprendizagem, assim como provocar indagações e reflexões sobre o uso de obras literárias enquanto recurso didático para o ensino de Matemática.

Alguns estudos foram desenvolvidos a fim de investigar práticas socioculturais no cultivo de cacau fundamentadas pela Etnomatemática, sendo investigadas em artefatos relações com a Matemática. No livro analisado, *Cacau*, são mencionados outros artefatos e

práticas da cultura cacauera que podem ser objeto de estudo. Para delimitar o estudo, considerou-se apenas um dos romances escritos por Jorge Amado, entretanto, o autor produziu outras obras baseadas no mesmo contexto e região, que podem também ser analisadas.

Diante da possibilidade de utilizar a literatura regional em aulas de Matemática, baseado no estudo da cultura do cacau, surge o seguinte questionamento: *quais as potencialidades e limitações em utilizar a obra Cacau (ou outra) de Jorge Amado no Ensino de Matemática?*³⁵ Para responder a esta questão, outras investigações precisam ser desenvolvidas.

Na próxima seção, discorre-se sobre o cultivo de cacau no município de Mutuípe-BA, que se constitui como cenário desta pesquisa.

2.3 O CULTIVO DE CACAU EM MUTUÍPE

Mutuípe é um município localizado no interior da Bahia, situado no Centro Sul, território de identidade Vale do Jiquiriçá, cuja economia é baseada na agricultura familiar. Seu bioma é de Mata Atlântica, banhado por rios e cachoeiras, com potencial para atividades agrícolas, sendo considerado lugar de ‘terras boas’ (Cardoso, 2021). Os solos férteis impulsionaram o desenvolvimento do município, proporcionando o cultivo de diversas culturas como, inicialmente, fumo, café, mandioca, cana-de-açúcar e, por último, predominou o cacau (Cardoso, 2021).

De acordo com a história local³⁶, toda zona ribeirinha do Rio Jiquiriçá era habitada por indígenas que, com a chegada dos brancos, acabaram abandonando as terras. Porém, segundo uma outra versão, a região teria sido encontrada por viajantes em 1849, e vendida pelos nativos em 1860 (Cardoso, 2021) para Manoel João da Rocha³⁷. Nas terras onde atualmente está situada a sede de Mutuípe, foram realizadas derrubadas para implantação do cultivo de cacau. Sendo propriedade de um dos primeiros povoadores, foi chamada de Fazenda Mutum – nome recebido devido à abundância de aves assim denominada na localidade. Aos poucos o local passou a ser povoado, formando um arraial (IBGE, 1956).

³⁵ A seção 2.2, onde são apresentadas as análises da obra *Cacau* (1933), constitui-se um recorte em artigo. Nesse sentido, esta questão de pesquisa é referente a uma sugestão de perspectivas futuras em relação a esta parte do texto.

³⁶ Apresentada pelo site da Prefeitura de Mutuípe e IBGE.

³⁷ De acordo com o documentário, lançado em março de 2021, que conta a história da cidade de Mutuípe. Disponível em: https://www.youtube.com/watch?v=_0LE9Ge2zWQ. Acesso em: 05 maio 2024.

A fertilidade do solo foi um dos fatores que favoreceu à formação da comunidade e futuramente o desenvolvimento do município. Somado a isso, em 1905, iniciou-se uma nova fase de progresso com a chegada de trilhos que ligavam o povoado de Mutum ao porto fluvial da cidade de Nazaré, sendo desativados na década de 1960.

A Fazenda Mutum, que pertencia ao município de Jiquiriçá, teve sua emancipação política-administrativa em 12 de outubro de 1926, criando-se o município de Mutuípe. Atualmente, é considerado centro polarizador no Vale do Jiquiriçá e mantém grande fluxo de pessoas e mercadorias das cidades vizinhas, devido às atividades econômicas e áreas de serviços.

Segundo Almeida (2008, p. 15), “[...] desde a primeira metade do século XX iniciou-se no Vale do Jiquiriçá em um conjunto de municípios composto por Jiquiriçá, Laje, Mutuípe e Ubaíra a atividade cacaeira”. Desse modo, Mutuípe está entre os quatro municípios do Vale onde a cacauicultura se faz presente, sendo centro polarizador do cacau, pois parte das produções agrícolas das cidades vizinhas são ali comercializadas (Santos, 2016).

Antes da introdução do cacau no Vale do Jiquiriçá, além da produção de alimentos para o consumo e sobrevivência, foram desenvolvidas outras atividades agrícolas de exportação como, ordenadamente, a cana-de-açúcar, o fumo e o café (Almeida, 2008). A partir de 1930, a lavoura cacaeira começou a ocupar espaço, intensificando-se em 1970, com a chegada da Comissão Executiva do Plano da Lavoura Cacaeira (Ceplac³⁸), tornando-se uma cultura de grande importância socioeconômica na região (Almeida, 2008).

A respeito de como essa atividade chegou a esse espaço ainda não se sabe ao certo. É certo que foi no século XIX que o Vale do Jiquiriçá passou a ser ocupado com maior intensidade e foi justamente nesse mesmo período que a lavoura cacaeira tornou-se importante enquanto sistema agrícola monocultor no sul da Bahia, período esse que vai de 1890 até 1930. Esse fato é um primeiro elemento para explicar a existência da lavoura cacaeira no Vale do Jiquiriçá, devido à proximidade desse espaço com a região cacaeira do eixo Ilhéus – Itabuna (Almeida, 2008, p. 53).

Outro fator destacado por Almeida (2008) que pode explicar a chegada do cacau no Vale do Jiquiriçá é a existência da Estrada de Ferro de Nazaré que o conectava à Jequié, cidade que possuía ligação com o eixo Ilhéus – Itabuna, possibilitando o fluxo de pessoas, mercadorias e ideias entre os municípios e o Sul da Bahia. Assim, Almeida (2008) conclui que a cacauicultura no Vale não foi fruto da Ceplac, mas que os principais agentes

³⁸ A Ceplac é uma instituição importante para o desenvolvimento de pesquisas e difusão de materiais e tecnologias, sobretudo voltados à cultura cacaeira, com foco para o fortalecimento da cadeia produtiva, mediante o melhoramento genético por meio de clones, caracterizado pela alta produtividade e resistência a pragas, assim como orientações para o uso de fertilizantes, inseticidas e fungicidas. Nesse sentido, a atuação da Ceplac foi fundamental para o controle de pragas e doenças como a vassoura-de-bruxa (Brasil, 2019).

responsáveis pela implementação desta atividade foram os produtores rurais, em busca de uma alternativa capaz de retomar o movimento da economia, perante a crise da cafeicultura.

De acordo com Cardoso (2021), em 1940, o cultivo de cacau já era consolidado no Vale do Jiquiriçá, com preços atraentes, passando a ser produzido por grandes, médios e pequenos produtores, que abriram mão de outras culturas. Com a chegada da Ceplac, na década de 1970, a lavoura cacauzeira obteve grande êxito, quando, em 1987, uma crise afetou a produção, decorrente da queda de produtividade e dos preços internacionais, e mais adiante com a incidência da vassoura-de-bruxa, considerada a mais séria doença que afetou as roças de cacau, detectada no Sul da Bahia, e que se espalhou chegando ao Vale (Almeida, 2008).

Esta crise refletiu negativamente na economia dos seus municípios, porém, como contava com o cultivo de outras culturas, o impacto não foi tão devastador como na região Sul, onde esta atividade tinha tradição diferente do Vale do Jiquiriçá (Almeida, 2008). No Sul da Bahia o cultivo do cacau seguia o modelo cabruca, que se refere ao sistema agroflorestal tradicional, no qual o manejo ocorre à sombra das árvores da Mata Atlântica, ao passo em que no Vale o plantio se deu com a derrubada das árvores nativas da região, pois acreditava-se que as sombras não favoreciam o desenvolvimento do cacau (Cardoso, 2021).

Almeida (2008) entende que as condições políticas e técnicas no momento de introdução da lavoura entre estas duas regiões foram diferentes, o que determinou organizações de produção distintas.

Especificamente em Mutuípe, o cultivo do cacau iniciou-se em pequenos lotes e, a medida em que foi se agregando valor à comercialização, o plantio foi expandindo, de modo que pequenos proprietários de terra passaram a priorizar a cultura cacauzeira em detrimento das demais, tornando-a predominante no município e principal produto de movimentação econômica (Cardoso, 2021).

Conforme Santos (2016), contando com mais de dez armazéns de cacau, empresas de empréstimos para agricultores familiares e lojas de insumos, “[...] a riqueza trazida pelo chamado “ouro preto” fixou no imaginário dos agricultores locais a ideia de que a produção cacauzeira é inesgotável e infalível, fato que lhes impede se abrir a outras culturas e formas de trabalho” (p. 14), já que é uma lavoura permanente e de considerável valor econômico.

O plantio e comercialização do cacau em Mutuípe antecedeu a instalação da Ceplac no município, mas sua implantação representou avanço e modernização, contribuindo para a expansão do cacau (Cardoso, 2021). Embora tenha reinado por décadas na região, segundo Cardoso (2021), atualmente o município conta com grande desemprego em vista da

desvalorização do cacau, e pelo fato de muitas famílias não possuírem terras suficientes para plantar produtos de subsistência, sendo obrigadas a vender sua força de trabalho.

Os agricultores persistem na lavoura de cacau pelo fato de Mutuípe ter sua dinâmica socioeconômica e cultural em torno deste produto, tendo em vista sua resistência e centro de comercialização, diferente, por exemplo, da banana (Santos, 2016). O município conta com a produção de outras lavouras, mas de cunho temporário, em que Santos (2016) destaca e considera a mandioca e a banana, juntamente com o cacau, representantes do tripé que sustenta a economia local.

A forma de produção da região é caracterizada pela agricultura familiar, regime que ocorre em pequenas propriedades, com área estipulada menor que 35 hectares (Santos, 2016), na qual os próprios membros da família são responsáveis pelo cultivo da terra. Em Mutuípe, assim como em todo o Vale do Jiquiriçá, o processo de comercialização do cacau envolve os produtores, os atravessadores e as empresas (Cardoso, 2021).

Os envolvidos na produção do cacau estão classificados como pequenos, médios e grandes produtores, donos da terra, sendo a maioria pequenos agricultores que desenvolvem as atividades em conjunto com a família, possuindo a terra como espaço de geração de renda, e cultivam lavouras de subsistência (laranja, milho, feijão, etc.) para se manterem nos períodos de crise e preços baixos do cacau (Cardoso, 2021; Santos, 2016).

Um fator que diferencia a grande produção da pequena é o uso de insumos e os tratamentos culturais, ou seja, as práticas que oferecem melhores condições de desenvolvimento das plantas e todo o processo, influenciando a produtividade (Almeida, 2008). Nessa perspectiva, o tamanho da produção nem sempre pode ser mensurado pela quantidade de terra plantada, mas pela capacidade que a lavoura tem de produzir, e isso depende dos cuidados e investimentos a ela aplicados. No entanto, compreende-se que pequenos produtores, por vezes, não dispõem de recursos financeiros suficientes para todos os investimentos necessários ao cacau, pois o dinheiro que produzem no mês é para o sustento da família.

Quando os pequenos produtores não conseguem garantir o sustento familiar, vendem sua força de trabalho para os médios e grandes proprietários, sendo contratados como diaristas ou assalariados, para desenvolver atividades na lavoura, que envolvem desde o plantio até a colheita e secagem (Almeida, 2008; Cardoso, 2021).

No processo do cultivo de cacau, há uma exigência maior de mão de obra do que o uso de mecanização (Almeida, 2008), pois o manejo e algumas atividades, até então, necessitam exclusivamente do trabalho manual. Em Mutuípe vem ocorrendo a redução da mão de obra familiar, pois, por vezes, os filhos dos agricultores migram, sobretudo para os centros urbanos,

em busca de trabalho e melhoria na renda. No entanto, o resultado da produção não compensa pagar aos diaristas, já que esta modalidade de trabalho também está escassa (Santos, 2016).

Embora o cacau seja o produto agrícola predominante e diretamente ligado à economia de Mutuípe, estando a maior parte da população da zona rural envolvida nesta atividade, Cardoso (2021) constata, a partir da fala de dois agricultores entrevistados, que o cacau não garante o sustento e a sobrevivência da família, bem como não é suficiente para manter os cuidados que a lavoura exige, necessitando-se de outros meios para ganhar dinheiro.

Em muitos casos, o cultivo de cacau é um meio de complemento da renda, visto que os pequenos agricultores possuem lavouras pequenas e não tão produtivas a ponto de suprir todas as necessidades ao longo do ano, e, ao mesmo tempo, a produtividade das roças de cacau depende de um alto custo para manutenção.

Além dos produtores, em Mutuípe, compõem o processo de circulação do cacau os comerciantes que são os partidistas³⁹ e/ou donos de armazéns, que também podem assumir o papel de atravessadores – aqueles que, além de comprar o cacau dos agricultores, transportam e revendem às empresas por preços mais altos. Os comerciantes têm a capacidade de interferir nos preços do cacau, sendo que o preço varia de um para outro, havendo aqueles que compram e revendem a produção para os mais influentes da cidade (Almeida, 2008).

Segundo Santos (2016), geralmente o atravessador é quem tem o controle de transportar e comercializar o cacau para outros lugares e que possui mais conhecimento sobre o mercado, bem como acesso a valores mais altos, do que o produtor. Assim, a produção de cacau em Mutuípe, oriunda, em sua maioria, da agricultura familiar, gera mais lucro aos atravessadores.

Cardoso (2021, p. 52) aponta que os produtores do município “[...] centram suas expectativas sobre a produção e preço”, sem levar em conta toda estrutura, organização e processamento da circulação do produto. Isso acontece, provavelmente, porque estão mais envolvidos com o processo de produção, cuja dinâmica é finalizada com a comercialização. Dessa forma, sua preocupação e expectativa é centrada no tamanho da produção e no lucro que terá, a partir do preço oferecido pelos comerciantes.

Os atravessadores, após comprarem o cacau dos produtores, enviam a produção para a região Sul da Bahia, onde são vendidas às firmas internacionais (Santos, 2016). Mutuípe, assim como outras cidades do Vale do Jiquiriçá envolvidas na produção do cacau, dependem

³⁹ De acordo com Almeida (2008), são pessoas que compram o cacau diretamente na zona rural, visto que há agricultores que não conseguem levar o produto até a cidade. Assim, os partidistas transportam o produto para os armazéns.

da região Sul para seu escoamento, enquanto que “[...] a região Sul é o espaço que possui fluxos que permitem às grandes firmas manter o controle da comercialização de cacau e processamento” (Almeida, 2008, p. 110), ao passo em que as firmas processadoras estão ali situadas. Nessa direção, quando se trata do cacau, enquanto as cidades do Vale estão subordinadas à região Sul, esta, por sua vez, fica à mercê das firmas de processamento.

Na pesquisa de Cardoso (2021), um comerciante de Mutuípe relatou que compra o cacau dos produtores do município e revende para uma firma, representante aqui na Bahia de uma multinacional, na cidade de Ilhéus, localizada no Sul da Bahia, na Costa do Cacau. Assim, a cultura cacauzeira tem grande importância na dinâmica econômica de Mutuípe, e mais ainda, o campo é responsável pela produção dos recursos que impulsionam o desenvolvimento do município (Santos, 2016). Desse modo, apesar de contar com outros produtos, cultivados também pelos pequenos agricultores e comercializados na feira-livre da cidade, feirantes que participaram da pesquisa de Santos (2016) consideram que as boas vendas estão diretamente ligadas à produtividade e preço do cacau, pois isso, garante que os mutuípenses tenham dinheiro para gastar, movimentando a economia do município.

A ligação da economia de Mutuípe para com o cacau tem oferecido implicações diretas e proporcionais, atingindo todos os municípios, sejam eles do campo ou da cidade.

A crise da cacauicultura afetou a todos os mutuípenses, urbanos e rurais, não apenas pela presença da doença vassoura-de-bruxa, que foi brutal e inesperada, mas por todos os desdobramentos decorrentes dela; atinge a todos os habitantes, fossem eles da cidade ou do campo. Ninguém é poupado, pois todos dependiam do cacau. Esta realidade confirma a ideia de que Mutuípe se estruturou para ser uma cidade do campo (Santos, 2016, p. 36).

Portanto, adversidades que venham acometer as lavouras de cacau em Mutuípe, podem vir a impactar toda a população. A vassoura-de-bruxa é uma doença que, quando chegou na Bahia, provocou devastação econômica e social, destruindo parte da plantação em Ilhéus, propagando-se pela região Sul e, mais tarde, nas demais. Esta doença “[...] é considerada a mais séria das doenças que já afetaram as roças de cacau” (Almeida, 2008, p. 25). Com isso, houve a falência de fazendeiros, o endividamento, o abandono das lavouras, o êxodo rural e a queda da economia, assim como gerou doenças e transtornos psíquicos aos proprietários.

Segundo Cardoso (2021), no Vale do Jiquiriçá, a vassoura-de-bruxa apareceu dez anos depois com consequências menores, pois já haviam sido desenvolvidas tecnologias para o controle da enfermidade. A Ceplac é um órgão criado pelo Governo Federal que vem desenvolvendo programas voltados à recuperação da lavoura cacauzeira (Almeida, 2008),

sendo a clonagem de cacau uma técnica utilizada que consiste no aprimoramento genético das sementes, de modo a produzir espécies mais resistentes à vassoura-de-bruxa, em que depois é feita a enxertia⁴⁰ em plantas antigas e pouco produtivas, por meio da reprodução assexuada. Atualmente, muitos produtores fazem a clonagem.

Mutuípe conta com uma unidade da Ceplac, instalada em 1973, quando o plantio e comercialização já existia, contribuindo, através de orientações técnicas e modernização, para a expansão e intensificação da cacauicultura e da economia (Cardoso, 2021). Em parceria com a Secretaria de Agricultura e a Prefeitura Municipal, a Ceplac oferece supervisão, orientação, elaboração de projetos e financiamento, tendo os agricultores livre acesso ao escritório.

Santos (2016) considera a resistência de agricultores familiares do município de Mutuípe às orientações de assistência técnica, afirmando que:

Poucos relataram a ausência da assistência técnica, não que existe regularmente na comunidade, talvez porque julguem o seu modo de produzir o mais correto e quando esporadicamente ocorrem treinamentos ou cursos voltados para o espaço rural, a participação não é maciça ou não se aplica aquilo que é ensinado, pois consideram o modo tradicional costumeiro mais correto. Tem dificuldade de lidar com o novo. Isso tem a ver com a questão cultural, o nível educacional, pois geralmente os mais jovens e mais escolarizados têm mais facilidade em aceitar e aplicar as novas técnicas. Têm-se aí dois problemas: a ausência da assistência técnica efetiva e a resistência dos agricultores aos novos modos de produzir (Santos, 2016, p. 36).

Assim, apesar de receberem, eventualmente, cursos e treinamento direcionados às atividades rurais, a participação de agricultores é baixa e há aversão sobre as técnicas ensinadas que divergem do que tradicionalmente se conhece e utiliza.

Em suma, a lavoura cacauera em Mutuípe, assim como em todo estado, tem uma trajetória marcada por momentos de prosperidade e desenvolvimento econômico, e por retrocessos ocasionados, por exemplo, pela diminuição nos preços do cacau ou da produtividade, devido às incidências de pragas e doenças, implicando negativamente no progresso do município.

2.4 CONSIDERAÇÕES SOBRE O CAPÍTULO

Diante do exposto, compreende-se que o cacau é um produto agrícola significativo para algumas regiões da Bahia, principalmente o Sul, sendo este um centro polinizador que tanto produz como importa o cacau de outras regiões, a exemplo do Vale do Jiquiriçá.

⁴⁰ União do tecido de duas plantas distintas.

Reputado como fruto de ouro, sua história revela períodos marcados por progressos econômicos, mas também outros, de declínio, e, por consequência, mudanças expressivas na sociedade. Algumas obras literárias regionais remontam o percurso histórico da cultura cacauera no Sul da Bahia, de modo a caracterizar as relações sociais, culturais, políticas e econômicas do campo e da cidade.

Ubaíra, Jiquiriçá, Mutuípe e Laje são municípios pertencentes ao Vale do Jiquiriçá que estão envolvidos no cultivo do cacau. Nesse contexto, entende-se que há um conjunto de conhecimentos em volta da cultura do cacau que, por vezes, é desconhecido por aqueles que estão inseridos nas atividades cacaueras, ou que, indiretamente, são influenciados. Estando envolvidos os pais, os próprios estudantes e a escola como um todo, direta ou indiretamente, na dinâmica cultural do cacau, pontua-se a importância de não a tratar como realidade fora do muro escolar, mas partir desse contexto cultural, para que as discussões e reflexões sejam direcionadas e ampliadas para o que propõem os currículos escolares.

Diante do exposto anteriormente, é possível inferir o envolvimento de diversas áreas de conhecimentos escolares, quando o cacau está relacionado a questões históricas, literárias, geográficas, sociológicas, propondo, portanto, uma perspectiva interdisciplinar, mas também transdisciplinar, isto é, o tema não somente conecta diferentes disciplinas curriculares, mas vai além, rompendo os limites das disciplinas. Somatizado a essas disciplinas/áreas, entende-se que a Matemática está relacionada e é utilizada em diversas situações, como na resolução de problemas, em procedimentos e explicações.

Em vista da compreensão das ideias, saberes e fazeres em torno da cultura do cacau, empreende-se na Etnomatemática, na Modelagem Matemática e na Etnomodelagem bases teóricas para fundamentar o desenvolvimento desta pesquisa.

CAPÍTULO III – APORTES TEÓRICOS DA PESQUISA

O presente estudo tem como aportes teóricos a Etnomatemática, fundamentada principalmente nas ideias de Ubiratan D'Ambrosio, o qual propôs designá-la, em 1985, enquanto Programa de Pesquisa, reconhecendo seis dimensões complementares para o conhecimento matemático; a Modelagem Matemática com base na concepção da professora Maria Salett Biembengut, que sugere etapas para o desenvolvimento de atividades de Modelagem na sala de aula; e por fim, a Etnomodelagem e as abordagensêmica, ética e dialógica definidas por Milton Rosa e Daniel Orey.

3.1 ETNOMATEMÁTICA

A Etnomatemática estuda os saberes matemáticos construídos, utilizados e repassados, em um determinado tempo e espaço, por grupos de indivíduos que pertencem a diferentes culturas. Foi Ubiratan D'Ambrosio quem a reconheceu como um Programa de Pesquisa em História e Filosofia da Matemática e denominou o Programa Etnomatemática, o qual propõe entender como o ser humano busca conhecimento e adota comportamentos (D'Ambrosio, 2019).

Para D'Ambrosio (2008), é mais adequado considerar a Etnomatemática enquanto Programa de Pesquisa, pois o seu desenvolvimento ocorreu seguindo várias vertentes, sendo integrado pelas dimensões histórica, filosófica, sociopolítica, cognitiva e pedagógica, tendo por objetivo principal analisar as raízes sociais e culturais do conhecimento matemático.

A Etnomatemática é constituída por proporções que olham para diversas perspectivas. Tem direcionamento ao passado para um resgate histórico dos fatos, a fim de entender como se deu a origem de um determinado saber e como este foi modificado ao longo do tempo, bem como busca entender e refletir sobre as formas de pensar, agir e conhecer matematicamente de uma cultura específica. Para tanto, tem foco sobre as práticas sociais e cotidianas dos mais diferenciados grupos, inclusive os marginalizados.

É nesse sentido que é possível compreender a relevância dada ao pensamento etnomatemático à recuperação das histórias presentes e passadas dos diferentes grupos culturais. Mais ainda, há um especial interesse em dar visibilidade às histórias daqueles que têm sido sistematicamente marginalizados por não se constituírem nos setores hegemônicos da sociedade (Knijnik, 2002, p. 164).

Por meio da Etnomatemática é possível valorizar a cultura e toda gama de saberes e fazeres desenvolvidos e praticados por grupos socialmente excluídos e subordinados. Nesse sentido, por vezes, a credibilidade pela produção do conhecimento é dada a grupos específicos e privilegiados que ocupam determinados espaços, excluindo as demais formas de pensar e fazer.

Em conformidade com Knijnik (2002), apenas um subconjunto particular de conhecimento é estimado em detrimento de todo um acúmulo, pois, a forma de produzir o saber, compreender o mundo e dar significado às experiências de vida daqueles que não sejam europeus, brancos, urbanos, não é reconhecida enquanto ciência. Tal fato revela a desvalorização e depreciação das demais culturas.

A Etnomatemática, em sua dimensão política, preza pela recuperação da dignidade cultural e focaliza em práticas matemáticas presentes no cotidiano, tanto de grupos étnicos, como indígenas e quilombolas, como em grupos formados por profissionais, artesãos, homens comuns, da periferia, sociedade invisível e discriminada, entre outros (D'Ambrosio, 2018; 2019). Nessa perspectiva, entende-se a busca por conhecer, compreender e revelar o conhecimento adquirido por culturas específicas.

A cultura, conforme D'Ambrosio (2019), é composta por um grupo de indivíduos que compartilham da mesma linguagem, cultos, crenças, costumes, culinária, e se comportam conforme um sistema de valores acordados, ou seja, é caracterizada por conhecimentos compartilhados e comportamentos compatibilizados que estão em constante transformação.

Todo indivíduo vivo desenvolve conhecimento e tem um comportamento que reflete esse conhecimento, que por sua vez vai-se modificando em função dos resultados do comportamento. Para cada indivíduo, seu comportamento e seu conhecimento estão em permanente transformação, e se relacionam numa relação que poderíamos dizer de verdadeira simbiose, em total interdependência (D'Ambrosio, 2019, p. 19).

Assim, é possível notar que o indivíduo, o conhecimento e o comportamento exercem influência um sobre o outro, e tal movimento resulta em transformações, advindas das mudanças temporais, ambientais e das novas interações. O saber (conhecimento) e o fazer (comportamento), intimamente relacionados, também caracterizam uma cultura.

O Programa Etnomatemática propõe investigar em diferentes ambientes culturais a evolução e transformação das ideias, práticas e conhecimento humano, e analisar como os grupos de indivíduos concebem formas e técnicas de fazer e saber, e resolver problemas do cotidiano (D'Ambrosio, 2018).

Para explicar a definição da Etnomatemática, D'Ambrosio (2008, 2018) utiliza as raízes que compõem a palavra (*etno+matema+tica*), com base em seu entendimento, sendo

que *etno* significa o ambiente, seja ele natural, cultural ou social; *matema* é o fazer e o saber, explicar, entender, ensinar e apreender; e *tica* faz referência às técnicas, artes, estilo, maneira. Diante disso, a Etnomatemática é concebida como “[...] o conjunto de artes, técnicas de explicar e de entender, de lidar com o ambiente social, cultural e natural, desenvolvido por distintos grupos culturais” (D’Ambrosio, 2008, p. 8).

O autor pondera que a Etnomatemática não deve ser entendida como uma disciplina, embora tenha dimensão pedagógica e tencione fazer de forma ativa o novo, na busca por respostas a problemas e necessidades cotidianas, por meio da imaginação e da criatividade. Para mais, atua na preparação de jovens e adultos para o exercício da cidadania crítica e vivência em sociedade (D’Ambrosio, 2008).

Nesse contexto, compreende-se que tais objetivos convergem com os interesses educacionais, sendo esta uma técnica que pode ser utilizada nas aulas de Matemática, pois favorece o respeito e a valorização cultural e, por conseguinte, o interesse do estudante inserido na cultura estudada. Entretanto, para D’Ambrosio (2008, p. 10), “[...] uma grande dificuldade do processo educacional é que o professor não conhece o ambiente cultural dos estudantes [...] [e] toma como referência seu próprio ambiente cultural, sua cultura, suas experiências prévias”.

Assim, é necessário compreender que cada educando traz consigo conhecimentos, explicações, práticas que provêm de suas vivências e experiências, sendo herdados e aprendidos no seu meio cultural. Na escola, esses estudantes se deparam com outras formas de saber e fazer, não menos importantes, mas diferentes das que estão acostumados, e que lhes pode causar estranheza e aversão quando nunca são percebidos e entendidos, nem relacionados com as ideias prévias que eles carregam consigo. Muitas vezes, compreende-se que esses estudantes não conseguem perceber as aplicações em seus contextos.

D’Ambrosio (2018) salienta que a Matemática praticada por institutos de pesquisa e nos sistemas educacionais é reconhecida como Matemática acadêmica ou escolar. A matemática escolar apresenta um conhecimento amplo, generalista, ou seja, formalizado para ser aplicado em diversas situações, ao passo em que o saber de uma cultura específica pode ser utilizado para responder situações particulares e imediatas. D’Ambrosio (2019) ressalta que o saber/fazer matemático é contextualizado, busca respostas, explicações para o ambiente natural e social, e é próprio de cada cultura. De acordo com o autor, é uma Etnomatemática não apreendida nas escolas, mas em outros espaços, compartilhada pelas pessoas que a compõem.

A etnomatemática é a matemática praticada por grupos culturais, tais como comunidades urbanas e rurais, grupos de trabalhadores, classes profissionais, crianças de uma certa faixa etária, sociedades indígenas, e tantos outros grupos que se identificam por objetivos e tradições comuns aos grupos. (D'Ambrosio, 2019, p. 9).

Isso implica entender que existem diversas (Etno)matemáticas, ao passo em que cada grupo possui distintas formas de explicar, entender e conceber ideias; matemáticas que são utilizadas por seus membros para resolver situações de sua realidade e interesse. Por exemplo, nas comunidades rurais, há sistemas de conhecimento destinados às atividades agrícolas. Estes conhecimentos podem ser percebidos e empregados por outros grupos, de modo distinto e em situações diferentes. Ambos constituem modos de fazer matemática, inclusive aquela produzida e praticada pelos matemáticos; é uma Etnomatemática. Para reconhecê-las em sua diversidade, são feitas investigações em culturas específicas (D'Ambrosio, 2018).

Inserida no âmbito da pesquisa, a Etnomatemática tem natureza qualitativa e assume como método de trabalho a observação das práticas de comunidades e grupos culturais diferenciados, procedida da análise do que fazem, como e porquê (D'Ambrosio, 2008). O pesquisador, com base em suas percepções, interpreta as informações adquiridas no ambiente investigado. Além disso, utiliza de fontes tanto materiais, a exemplo de documentos, como orais, baseadas nos fatos e acontecimentos preservados nas memórias e nas experiências práticas, resgatando datas, nomes, ideias de tempo e lugar (D'Ambrosio, 2018).

A Etnomatemática atua como um campo de pesquisa que investiga o conhecimento produzido e utilizado por distintos grupos, compreendendo que cada cultura tem suas características constituídas, segundo Knijnik (2002), com base nas relações que mantêm com outros grupos, com a natureza, suas condições de existência, sociais e materiais de vida. Nesse sentido, para análise de seus conhecimentos e comportamentos, é preciso levar em conta as condições sociais de cada grupo, pois assumem especificidades também sociológicas, quando se compara, por exemplo, culturas populares e hegemônicas, revelando desigualdades (Knijnik, 2002).

Ao considerar a Etnomatemática enquanto Programa, D'Ambrosio (2019) propõe compreender o conhecimento matemático de um determinado povo a partir de seis dimensões que se complementam, sendo elas: *dimensão conceitual*, *dimensão histórica*, *dimensão cognitiva*, *dimensão epistemológica*, *dimensão política* e *dimensão educacional*.

- A *dimensão conceitual* da Etnomatemática sugere refletir sobre a origem das ideias matemáticas dadas como respostas às necessidades da espécie humana. Assim, para a manutenção da existência da espécie, desde sempre, é preciso desenvolver teorias

e práticas que sustentem sua sobrevivência e transcendência. Tais teorias e práticas dependem de conhecimentos e comportamentos já adquiridos para serem elaboradas, a partir de representações da realidade que são dadas em função da percepção de tempo e de espaço e manifestadas como modelos. O ser humano busca resolver situações, que refletem em sua sobrevivência, por meio de respostas imediatas para o espaço aqui e tempo agora, que transcende e é ampliado para o onde e quando. Cada indivíduo percebe a realidade natural e age segundo suas experiências (artefatos) e pensamentos (mentefatos) acumulados por ele e sua espécie (cultura). Este acúmulo define a ação e resulta em comportamentos que são compatibilizados e geram mais conhecimentos que serão compartilhados dentro da espécie, constituindo uma cultura.

- *A dimensão histórica* retrata o cenário histórico da origem e evolução da Matemática. Para melhor compreender os conhecimentos modernos, há de se recorrer às suas origens pelos egípcios, babilônicos, judeus, gregos e romanos. D'Ambrosio (2019) evidencia a transição do raciocínio quantitativo dos babilônicos para o pensamento qualitativo dos gregos na análise de fatos, e a evolução do pensamento ocidental dada pela subordinação do pensamento global pelo sequencial. A Etnomatemática é considerada como manifestação do Renascimento, pois incorpora outras maneiras de analisar e explicar em consonância com as manifestações culturais. O resgate da história, a evolução e disseminação das formas de conhecer e agir por meio da Matemática, ao longo tempo e nas diversas culturas, propõe entender e explicar, de certo modo, os comportamentos compatibilizados e os conhecimentos compartilhados atuais, que têm por base as experiências e pensamentos individuais e coletivos do momento cultural de hoje e do passado.
- *A dimensão cognitiva* intenciona refletir sobre a cognição da espécie humana em vista da capacidade de assumir formas de pensar em ideias matemáticas, manifestadas através do comparar, classificar, quantificar, medir, explicar, generalizar, avaliar e inferir. O pensamento matemático tem sido objeto de pesquisa, e os pesquisadores têm dado atenção aos estudos da mente ou da consciência. Frente às novas situações, recorre-se ao conjunto de experiências para adaptar-se a outras questões, acrescentando à memória novos saberes e fazeres que, através do

sistema de comunicação, vão sendo compartilhados, transmitidos e difundidos. Desse modo, o conhecimento é gerado não só individualmente, mas também pela interação e comunicação entre os indivíduos, seu grupo e realidade. Desde o Período Paleolítico, revela-se a mente matemática, quando o primata lascou um pedaço de pedra e a utilizou como instrumento para descascar seu alimento, pois, para isso foi necessário avaliar e comparar dimensões, uma das manifestações elementares do pensamento matemático, e tal fato se constituiu um primeiro exemplo da Etnomatemática. Com o passar do tempo, as espécies foram aprimorando os artefatos (instrumentos materiais) e mentefatos (instrumentos intelectuais) para lidar com seu ambiente, desenvolvendo novos instrumentos e sistemas de conhecimento, dando identidade à Etnomatemática. O ser humano busca explicações baseadas no que vê, sem entender os aspectos teóricos.

- A *dimensão epistemológica* propõe refletir sobre explicações a respeito da evolução e teoria do conhecimento. D'Ambrosio (2019) critica o fato de a epistemologia focar nos conhecimentos já estabelecidos, ao invés de considerar a dinâmica de geração do conhecimento, de sua organização intelectual e social, da sua difusão e produto, que formam um ciclo indissociável, sendo inadequado estudá-lo isoladamente para os sistemas de conhecimento não ocidental. A Matemática ocidental é vista em um plano de desenvolvimento sequencial e único, contradizendo outras formas de conceber a Matemática, como é sugerido pela Etnomatemática. Assim, propõe-se entender o ciclo do conhecimento de forma integrada, no qual se parte de uma realidade natural e sociocultural, em um processo que busca conhecimentos que permitam explicar, entender e lidar com esta realidade. No estudo da natureza do conhecimento, convém compreender como se relacionam os saberes e fazeres, quando se considera a interação entre os indivíduos, seu meio e os objetos à sua volta.
- Na *dimensão política*, já mencionada anteriormente, D'Ambrosio (2019) discute a dominação e inferiorização impostas às culturas. Para manutenção de tal posição, o grupo cultural dominador procura enfraquecer as raízes históricas e culturais do grupo dominado. Este esquema objetiva eliminar e substituir as estratégias de sobrevivência e transcendência, ou até mesmo o próprio indivíduo de sua cultura. De modo semelhante ocorre nas escolas, pois cada pessoa carrega consigo raízes

culturais adquiridas em casa e na sua comunidade. Ao chegar nela, o estudante encontra a cultura da escola e do professor que, no exercício de seu poder, por vezes, tenta eliminá-la ou excluí-la. Para isso, o discente é induzido a esquecer e rejeitar suas raízes, uma vez que, sem raízes próprias, necessitará ancorar-se em outras, passando a depender delas, e é neste momento que o poder é manifestado sobre ele. Tal poder provém daqueles que sabem mais, tem mais e podem mais. Esta foi a estratégia utilizada pelo colonizador: “[...] eliminar a história dos conquistados, isto é, eliminar suas raízes” (D’Ambrosio, 2018, p. 44). A Etnomatemática reflete sobre a decolonização⁴¹ e procura possibilidades de acesso para o subordinado, excluído e marginalizado. A estratégia da Educação, nas sociedades em transição de subordinação para autonomia, é a restauração da dignidade e a valorização e respeito das raízes de seus indivíduos. Para isso não é necessário ignorar e rejeitar as raízes do outro, mas fortalecer as suas próprias raízes.

- Na *dimensão educacional*, por sua vez, D’Ambrosio (2019) ressalta que a proposta da Etnomatemática não é rejeitar a Matemática acadêmica, mas aprimorá-la ao incorporar valores da humanidade baseados na ética, respeito, solidariedade e cooperação. Nessa direção, “[...] conhecer e assimilar a cultura do dominador se torna positivo desde que as raízes do dominado sejam fortes” (D’Ambrosio, 2018, p. 45). Na Educação Matemática, a Etnomatemática é um meio de fortalecer essas raízes. A sua essência é incorporar a Matemática do momento cultural, contextualizada, na Educação Matemática. Ela privilegia o raciocínio qualitativo e liga a questões maiores que possuem vínculos com outras manifestações culturais, como arte e religião. Assim, a Etnomatemática insere-se em uma concepção multicultural e holística da Educação, visto que o multiculturalismo caracteriza a Educação atual, sendo as relações interculturais intensas, o que pode resultar na geração de conflitos que só podem ser resolvidos através do conhecimento de si, de sua cultura e do respeito pela cultura do outro. É missão dos educadores prezar pela cultura da paz. Ao mesmo tempo, é necessário oferecer aos estudantes instrumentos comunicativos, analíticos e materiais que os viabilizem viver com capacidade crítica, em uma sociedade diversificada, multicultural e tecnológica. O que a

³⁷ A decolonização busca anunciar e dar visibilidade às diversas formas de saber e fazer, desconstruindo o paradigma de produção de conhecimento restrito aos europeus (eurocentrismo).

Etnomatemática propõe pedagogicamente é fazer da Matemática algo ligado às situações reais de modo crítico, mergulhado nas raízes culturais. Dessa forma, é possível reconhecer na Educação a importância das diversas culturas e tradições para a sociedade.

As dimensões propostas por D'Ambrosio (2019) enfatizam olhares e reflexões sobre a formação cultural, a partir da integração conceitual, histórica, epistemológica, cognitiva, política e educacional do conhecimento matemático. Com isso, considera-se o entendimento de que o conhecimento se desenvolve mediante a necessidade de sobrevivência e transcendência do ser humano. A historicidade, que retoma a origem e evolução da Matemática, comprova tal fato e revela a capacidade humana de pensar matematicamente desde os primórdios da humanidade.

As diversas culturas assumem suas próprias formas de conhecimento, contudo, muitas vezes, aquela que é dominadora se sobrepõe de modo a enfraquecer e excluir as demais raízes culturais. Na Educação Matemática, a Etnomatemática intenciona valorizar e fortalecer as diferentes raízes culturais, sem menosprezar a Matemática acadêmica, em uma sociedade multicultural (D'Ambrosio, 2019). Nesse contexto, Rosa e Orey (2003) sugerem que a Etnomatemática pode utilizar da Modelagem Matemática para estabelecer relações entre os conhecimentos locais e acadêmicos.

3.2 MODELAGEM MATEMÁTICA

A Modelagem Matemática é uma tendência da Educação Matemática, “[...] iniciada há pelo menos quatro décadas e amplamente difundida nos últimos anos” (Madruga, 2014, p. 3), com potencialidades pedagógicas, que propõe um ensino voltado a aspectos da realidade e que confere ao estudante o protagonismo e a autonomia nas atividades educativas. Trata-se de uma estratégia de ensino que, em sua essência, busca soluções para problemas extraídos de uma realidade, por meio da elaboração de representações matemáticas, chamadas de modelo. Não é um conceito novo, e é concebida por alguns autores com entendimento que em alguns pontos convergem e outros divergem (Madruga, 2014).

De acordo com Bassanezi (2015), a Modelagem Matemática é o processo de criação de modelos no qual o modelador utiliza estratégias de ação sobre a realidade e carrega interpretações e subjetividades próprias. Nesse sentido, o indivíduo age sobre uma situação

real, criando representações matemáticas na procura de explicações e compreensões que respondam a um dado problema, baseadas em suas perspectivas.

Já para Barbosa (2004), a Modelagem⁴² é um ambiente de aprendizagem associado à problematização e investigação de situações da realidade. Portanto, os estudantes são convidados a levantar problemas reais em um contexto investigativo. Em direção ao âmbito educacional, nesta concepção, a Modelagem é caracterizada pelo contexto onde é desenvolvida, neste caso, a escola; e pela natureza investigativa e os domínios matemáticos e das demais áreas, com ênfase na realidade (Barbosa, 2004). Além disso, o autor analisa que a

[...] Modelagem pode potencializar a intervenção das pessoas nos debates e nas tomadas de decisões sociais que envolvem aplicações da matemática, o que me parece ser uma contribuição para alargar as possibilidades de construção e consolidação de sociedades democráticas (Barbosa, 2004, p. 3).

Nessa perspectiva, atribui-se um papel sociocultural à Matemática, e a potencialidade de formar cidadãos críticos, conscientes de suas responsabilidades e direitos, que a percebam como ferramenta que auxilia na tomada de decisões (Barbosa, 2004).

Por sua vez, a Modelagem Matemática é compreendida por Burak (2017) como metodologia de ensino que incorpora e integra no processo de ensino e aprendizagem outros campos de conhecimento, e, com base nisso, considera o ensino e a pesquisa indissociáveis. Tem como ponto de partida um tema interdisciplinar, isto é, que envolve distintas disciplinas ou áreas de conhecimento, e como propósito uma formação que transcenda a aprendizagem matemática, para utilizá-la como aporte para tomar decisões.

Entende-se que tanto Barbosa (2004) como Burak (2017) associam à Modelagem a perspectiva de escolhas de melhores alternativas, de modo consciente, por meio da Matemática. Contudo, suas ideias divergem quando o primeiro compreende Modelagem Matemática como ambiente de aprendizagem, e o segundo enquanto alternativa pedagógica.

Na concepção de Biembengut e Hein (2022, p. 13), “A modelagem matemática é, assim, uma arte, ao formular, resolver e elaborar expressões que valham não apenas para uma solução particular, mas que também sirvam, posteriormente, como suporte para outras aplicações e teorias”. Para os autores, é um processo que envolve a produção de um modelo para interpretar fenômenos naturais e sociais.

A Modelagem propõe modelar situações de modo que as expressões de conhecimentos sejam válidas para ajudar a resolver outros problemas. Um modelo é definido como “[...] um conjunto de símbolos e relações matemáticas que procura traduzir, de alguma forma, um

⁴² A palavra Modelagem neste texto, para evitar repetições, estará se referindo à Modelagem Matemática.

fenômeno em questão ou problema de situação real” (Biembengut; Hein, 2022, p. 12), expresso por fórmulas, gráficos e representações geométricas, por exemplo.

Tanto Bassanezi (2015) como Biembengut e Hein (2022) concebem a Modelagem como o processo no qual se obtém um modelo matemático, com base em investigações, e apontam etapas para o seu desenvolvimento.

Embora as concepções apresentadas possam divergir em relação à abordagem, contexto ou desenvolvimento, pode-se inferir que elas fazem referência ao tratamento de problemas reais e à busca por soluções por meio de representações matemáticas, e têm pontos comuns entre si. Além disso, atribuem cunho pedagógico, com potencialidades para o ensino de Matemática.

Em conformidade com Almeida, Silva e Vertuan (2021), atividades de Modelagem possibilitam ensinar e aprender Matemática, de modo que os estudantes percebam sua aplicação na resolução de problemas que são encontrados fora dos muros da escola. Desse modo, a aprendizagem é pautada em situações advindas da realidade dos educandos, fator que pode facilitar sua compreensão.

Os autores citados entendem que tal atividade pode ser descrita como uma situação inicial dada por uma problemática, uma situação final que representa uma solução desejada para o problema, e na distância entre estas duas situações, sendo situado um conjunto de procedimentos e conceitos fundamentais (Almeida; Silva; Vertuan, 2021). Assim, parte-se de um problema real, passando por um processo constituído de ideias e conhecimentos que subsidiaram a formulação de respostas, em direção a uma solução.

Nesse contexto, o processo formado pela elaboração do problema, busca por respostas e resolução parece fomentar competências importantes para o desenvolvimento escolar do estudante. Bassanezi (2015, p. 15) discorre sobre o exercício da criatividade, ao afirmar que

O uso da modelagem no processo de ensino-aprendizagem propicia a oportunidade de exercer a criatividade não somente em relação às aplicações das habilidades matemáticas, mas, principalmente, na formulação de problemas originais uma etapa tão estimulante quando a resolução.

Para o desenvolvimento de atividades de Modelagem, alguns autores como Burak (2017) e Biembengut (2016) sugerem etapas orientadoras das práticas educativas. Apesar do seu potencial pedagógico, “[...] a introdução e a condução de atividades dessa natureza nas aulas, todavia, tem ainda se mostrado o maior obstáculo para a integração da modelagem no currículo escolar” (Almeida; Silva; Vertuan, 2021, p. 20). Talvez porque estas atividades ainda causam insegurança aos professores, uma vez que há a possibilidade de, no percurso de

seu desenvolvimento, serem trilhados caminhos não planejados e que causem desconforto, ou pelo desconhecimento prático e teórico da Modelagem e como pode ser abordada e encaminhada.

Dessa maneira, compreende-se a necessidade e importância de docentes conhecerem melhor o que propõe a Modelagem Matemática e como utilizá-la para, assim, desenvolver atividades com mais segurança, ainda que nem sempre seja possível prever os rumos que determinadas atividades, de caráter mais aberto, possam tomar. Por exemplo, quando o problema é elaborado ou o tema é sugerido pelos próprios estudantes (Barbosa, 2004).

De modo geral, na Modelagem Matemática apoia-se na formulação e resolução de problemas reais que podem ser retirados do cotidiano em que os estudantes estão inseridos. Barbosa (2004) diz não considerar situações fictícias no trabalho com a Modelagem, estando interessado em fatos do mundo social. A abordagem de situações reais é um fator que pode contribuir para o interesse e motivação do educando, por tratar de questões de sua realidade e possibilitar a contextualização. Segundo Bassanezi (2015), a Modelagem na Educação valoriza o saber fazer do estudante.

A concepção que embasa as discussões desta pesquisa é a de Biembengut (2016) e Biembengut e Hein (2022), que compreendem a Modelagem Matemática como método de ensino e pesquisa. De acordo com os autores, a Modelagem no ensino pode despertar o interesse de estudantes por tópicos matemáticos, até então desconhecidos, visto que é oportunizado a estudar situações-problemas por meio da pesquisa, impulsionando a criticidade.

Conforme Biembengut (2016, p. 98), a Modelagem trata-se de “[...] um método para solucionar alguma situação-problema ou para compreender um fenômeno utilizando-se de alguma teoria (matemática)”, e ao mesmo tempo “[...] é área de pesquisa voltada à elaboração e criação de um modelo não apenas para uma solução particular, mas como suporte para outras aplicações e teorias” (p. 102). Portanto, fica evidente que a Modelagem é utilizada quando se quer conhecer melhor sobre um tema ou resolver uma questão, através de pesquisas, que permitirá a formulação de modelos enquanto representações que induzem resultados.

De tal modo, para resolver a situação-problema, é necessário pensar em um conjunto de ideias que envolverá o processo de criação de um modelo que, ao final, passará por verificações rigorosas para se chegar a conclusões explícitas e adequadas (Biembengut, 2016).

Conforme Biembengut (2016), a Modelagem tem sido defendida como método ou processo de ensino de Matemática, em qual seja o nível escolar. O método que se apropria da Modelagem é denominado pela autora de Modelagem na Educação ou Modelação. Assim,

Biembengut (2016) diferencia Modelagem Matemática de Modelagem na Educação quanto aos objetivos. A primeira visa à elaboração de um modelo matemático, com base em uma situação-problema, que possibilite sua resolução e entendimento, ou seja, fazer pesquisa; enquanto que a segunda está voltada à promoção do conhecimento do estudante, independente do período de escolaridade e disciplina, e a ensiná-lo a fazer pesquisa dentro do ambiente escolar.

Para diferir do processo de pesquisa no qual são apontadas fases no desenvolvimento da Modelação, seja em Matemática ou qualquer outra área de conhecimento, Biembengut (2016) prescreve três etapas, a saber: Percepção e Apreensão; Compreensão e Explicitação; Significação e Expressão.

- *Percepção e Apreensão* – nesta etapa as ideias, as informações e os dados são percebidos e apreendidos em um processo de seleção e relação com o que já se dispõe. Enquanto etapa inicial da Modelagem na Educação, nela há o reconhecimento e delimitação do tema/assunto e da situação-problema que se irá resolver. A compreensão do tema/assunto depende de como o contexto em questão é percebido e como se apreende as informações e dados disponíveis; ainda, é dada pela familiarização do assunto por meio de um referencial teórico. Espera-se que esta primeira etapa seja reveladora, inspiradora e motivadora (Biembengut, 2016).
- *Compreensão e Explicitação* – consiste em assimilar as novas informações obtidas com o que já se sabe e torná-las mais perceptíveis por meio de traduções. Ao passo em que as informações são explicitadas, melhor se compreende. Nesta etapa, a situação-problema ou fenômeno e os dados obtidos são analisados e relacionados a informações. As questões e as hipóteses são formuladas e, por fim, é explicitada a resolução do problema a partir da formulação de um modelo. O objetivo principal é chegar a um conjunto de expressões que propõe uma solução (Biembengut, 2016).
- *Significação e Expressão* – nesta última etapa, a significação diz respeito à interpretação da solução por meio da avaliação e verificação da validade, e a expressão faz referência à situação-problema ou fenômeno que gerou o modelo, isto é, o modelo será considerado válido, se for capaz de expressar o ente modelado e permitir entender, prever, saber e agir sobre o ente. Portanto, nesta etapa, é

verificado se o modelo obtido é válido ou não. Caso o modelo não seja válido, é necessário retomar a(s) etapa(s) anterior(es).

As etapas sugeridas por Biembengut (2016) podem ser utilizadas na sala de aula, no desenvolvimento de atividades de Modelagem, a fim de se obter modelos matemáticos dados como resultados para uma determinada situação-problema, extraída da realidade, tal como de um contexto cultural. Dessa forma, pode-se partir do estudo de ideias, procedimentos e práticas matemáticas, utilizadas por membros de um grupo cultural específico, como propõe a Etnomatemática, para se elaborar modelos que representem estes saberes e fazeres. Da conexão entre Etnomatemática e Modelagem Matemática emerge a Etnomodelagem, que consiste em uma abordagem teórico-metodológica (Madruga, 2023) que busca entender como grupos culturais distintos desenvolvem e utilizam a Matemática em suas práticas cotidianas, traduzindo-as, por meio da criação de [etno]modelos.

3.3 ETNOMODELAGEM

Os saberes e fazeres construídos na sala de aula são produtos de um processo em que estão envolvidos estudantes, professor e objeto de conhecimento. Nesse movimento, o professor tem por função fazer a mediação entre o educando e o objeto a ser estudado, além de transpor didaticamente saberes e articulá-los com contextos vivenciados pelos estudantes, tendo por finalidade suas aprendizagens (Luckesi, 1994).

A Modelagem Matemática é uma estratégia de ensino que pode contribuir com a aprendizagem dos estudantes, por meio de pesquisas que abordam, preferencialmente, temáticas voltadas ao contexto no qual estão inseridos, e que possibilita a elaboração de modelos ou (etno)modelos. Este último resulta da compreensão da Matemática praticada por um grupo cultural, conectando-se à Etnomatemática (Madruga, 2021).

Os etnomodelos são, segundo Rosa e Orey (2017), representações precisas e consistentes com o conhecimento científico, construídas e compartilhadas socialmente por um grupo de indivíduos. Nesse sentido, quando se integra Modelagem Matemática e Etnomatemática, por meio da elaboração de etnomodelos, caracteriza-se a Etnomodelagem.

Assim, o Programa Etnomatemática propicia o fortalecimento das raízes culturais presentes nestes grupos enquanto as técnicas da modelagem matemática proporcionam a contextualização da Matemática acadêmica, fornecendo condições de igualdade para que os indivíduos possam atuar no mundo globalizado (Rosa; Orey, 2003, p. 2-3).

A Etnomodelagem é entendida por Madruga (2023) como uma proposta teórico-metodológica baseada nos conceitos de diversidade e cultura, associada à Modelagem Matemática, e tem por objetivo potencializar a aprendizagem dos estudantes. Neste sentido, trata-se de uma alternativa para o ensino de Matemática, fundamentada no conhecimento, na valorização da diversidade cultural e na pesquisa.

Rosa e Orey (2014) denominam Etnomodelagem como o processo de tradução que permite a pesquisadores e educadores perceberem um conjunto de características relacionadas a ideias, procedimentos e práticas matemáticas desenvolvidas por membros de grupos culturais distintos, e que diferem daquelas frequentemente estudadas na academia. Dessa maneira, por meio da Etnomodelagem, é possível traduzir modos de produzir e utilizar a Matemática de um determinado conjunto cultural para outros.

De forma particular, esse processo de tradução das ideias e práticas matemáticas específicas das mais diversas culturas pode ser interpretado e compreendido para um viés acadêmico. Em outras palavras, com base em Orey e Rosa (2018), os saberes e fazeres propriamente culturais (locais) podem ser assimilados com os saberes e fazeres sistematizados, produzidos cientificamente (global), e que são ensinados nas academias e escolas. Os autores ponderam que os conhecimentos globais e locais não se sobrepõem, mas dialogam.

Assim, a Etnomodelagem representa uma alternativa teórico-metodológica capaz de potencializar a aprendizagem de Matemática, por abordar situações-problemas oriundas de um contexto cultural, no qual se busca compreender as ideias, estratégias e procedimentos que membros de grupos distintos adotam para resolvê-las, e como essas práticas podem ser traduzidas para o saber acadêmico. Compreende-se, portanto, a contextualização do ensino, quando se contempla as circunstâncias em torno do cenário sociocultural em que o estudante pertence e a valorização dos conhecimentos locais.

As pesquisas e investigações sobre os conhecimentos desenvolvidos por membros de grupos culturais podem revelar práticas matemáticas originais (Etnomatemáticas) e, nesse sentido, o entendimento de quem está pesquisando é uma interpretação e, como tal, pode sofrer interferências da sua própria cultura (Rosa; Orey, 2012). Conforme Rosa e Orey (2012, p. 867), “[...] isso pode ocorrer, pois os membros dos grupos culturais têm a própria interpretação de sua cultura, denominada abordagem *êmica*, em oposição à interpretação dos investigadores e pesquisadores, denominada abordagem *ética*”.

As abordagens *êmica* e *ética* são estratégias utilizadas em pesquisas em Etnomodelagem, usadas para investigar e estudar as ideias, procedimentos e práticas matemáticas desenvolvidas e utilizadas pelos membros que constituem determinado grupo

cultural (Rosa; Orey, 2017). A êmica está relacionada com aspectos locais, enquanto a ética tem relação com aspectos globais.

A abordagem êmica procura compreender o comportamento dos indivíduos de determinada cultura e os seus costumes, e compreender, ainda, como essas pessoas mobilizam o conhecimento para realizar suas tarefas cotidianas. Já o aspecto ético procura analisar esse comportamento na busca por universalizá-lo por meio de um padrão (Madruga, 2021, p. 938).

Nesse sentido, a abordagem êmica trata-se do olhar interno, local, de dentro da cultura investigada, portanto, considera o ponto de vista dos membros que compõem os diversos grupos culturais em relação aos seus próprios costumes, crenças e saberes, incluídos os matemáticos, culturalmente desenvolvidos. Já a abordagem ética faz referência a uma visão externa, global, de fora, e, deste modo, está relacionada à interpretação que investigadores, pesquisadores e educadores têm sobre crenças, costumes e conhecimentos, também matemáticos, produzidos pelos membros de outra cultura (Rosa; Orey, 2014).

Resultante do diálogo entre essas duas abordagens, Rosa e Orey (2017) indicam uma outra: a abordagem dialógica. Este conceito originou-se a partir da compreensão da existência de complementaridade nas relações entre os membros de grupos culturais distintos e os pesquisadores no que se refere às ideias, procedimentos e práticas matemáticas desenvolvidas localmente. Os conhecimentos locais (êmicos), nesse sentido, integram-se dialogicamente com os conhecimentos desenvolvidos globalmente pelas academias (éticos) (Rosa; Orey, 2014).

Em cada uma destas três abordagens é possível construir etnomodelos que, segundo Madruga (2024, p. 233), “[...] podem ser culturais, acadêmicos ou interculturais, e representam um fenômeno investigado, em contextos culturais distintos”. Desse modo, a autora considera que, na abordagem êmica, são elaborados etnomodelos culturais; na ética, os acadêmicos; e, por fim, no dialógico, etnomodelos interculturais.

Em síntese, os etnomodelos culturais são artefatos ou representações produzidos em um determinado grupo cultural, e que só podem ser validados por seus membros, de modo que não cabe ao professor ou pesquisador avaliar seu valor, mas somente compreender como ele é produzido e como os conhecimentos matemáticos são utilizados na criação (Madruga, 2024).

Já os etnomodelos acadêmicos são elaborados pelo pesquisador com base nos seus conhecimentos matemáticos acadêmicos, ao passo em que os etnomodelos interculturais são construídos que consideram os saberes e fazeres da cultura local e da global, isto é, emerge da dialogicidade e conexão entre a cultura estudada e a cultura acadêmica e/ou escolar (Madruga,

2024). Conforme Madruga (2024, p. 240), esses etnomodelos “[...] são desenvolvidos na escola, durante a prática pedagógica, por meio do processo de etnomodelar”.

Com base na Etnomodelagem e nas abordagens êmica e ética, este estudo tem por objetivo compreender os conhecimentos matemáticos utilizados pelos agricultores no cultivo de cacau e suas possíveis implicações para o ensino de Matemática. Para tanto, é necessário compreender os saberes e fazeres matemáticos de agricultores durante o cultivo de cacau, e analisar e relacionar estes conhecimentos culturais aos conhecimentos escolares/acadêmicos.

3.4 MAPEAMENTO DE PESQUISAS CORRELATAS

O mapeamento realizado teve por objetivo identificar trabalhos que versam sobre a Matemática e as práticas culturais no cultivo do cacau por agricultores, na perspectiva da Etnomodelagem. Na análise dos dados, buscou-se identificar em trabalhos correlatos aproximações e distanciamentos, com o propósito de compreender como está sendo abordada a relação entre a Matemática e o cultivo do cacau, sob o olhar êmico e ético.

As investigações selecionadas foram encontradas no Catálogo de Teses e Dissertações da Coordenação de Aperfeiçoamento de Pessoal de Nível Superior (CAPES) e no Google Acadêmico, utilizando-se como descritores “Etnomodelagem” AND “cultivo do cacau”, “Etnomatemática” AND “cultivo do cacau” e “Matemática” AND “cultivo do cacau”. Para seleção, foi feita a leitura dos títulos e resumos. Não foi adotado como critério de escolha o período, tendo em vista um quantitativo limitado de pesquisas que atendessem ao objetivo do mapeamento.

O Quadro 1, a seguir, sintetiza o quantitativo de resultados encontrados levando em consideração os termos utilizados nas buscas e as bases de dados investigadas.

Quadro 1 - Quantitativo de trabalhos encontrados a partir dos descritores

Descritores	Catálogo CAPES	Google Acadêmico
“Etnomodelagem” AND “cultivo do cacau”	0	0
“Etnomatemática” AND “cultivo do cacau”	1	8
“Matemática” AND “cultivo do cacau”	1	122

Fonte: A autora (2024).

Após a identificação dessas investigações, foi avaliado se elas atendiam ao objetivo proposto por esta pesquisa. Com isso, foram selecionadas para análise seis investigações, uma

do catálogo CAPES e cinco do Google acadêmico, sendo três artigos, duas dissertações e uma tese.

As demais pesquisas desconsideradas, além dos casos de repetições, não correspondiam ao que aqui é proposto, pois não é dada ênfase à cultura cacauera, fazendo-se, apenas, menção à expressão “cultivo do cacau”, ou, apesar de abordarem elementos que constituem ou são derivados do cacau, não fazem relação direta com a Matemática, ao passo em que, em algumas ocorrências, ela aparece como meio para análise de dados (análise estatística), não havendo informações significativamente relevantes sobre a sua relação e cultivo de cacau.

Para exemplificar, uma das pesquisas encontradas, e que não foi incluída no *corpus* de análise, trata-se das terminologias que são utilizadas no cultivo do cacau, e não aborda aspectos matemáticos presentes nas atividades praticadas pelos membros desta cultura. Outra, discorre sobre o chocolate, derivado do cacau, como possibilidade de potencializar discussões relevantes no ensino de química, e não de Matemática.

No Quadro 2 são apresentados o título, os autores e o ano de publicação e tipo de pesquisa de cada estudo selecionado.

Quadro 2 - Trabalhos selecionados para análise

Título	Autor(es)	Tipo de pesquisa
Saber/Fazer Matemático na caixa de Cacau sob a ótica das dimensões da Etnomatemática.	Carneiro, Vita e Kataoka (2016)	Artigo
Estruturação da barçaça como prática sociocultural no Cultivo do cacau: Implicações para o ensino da matemática.	Carneiro (2017)	Dissertação
Educação Etnomatemática: ensino e formação de alfabetizadores no Projeto Alfa-Cidadã/Pronera.	Barros, Xavier e Fialho (2018)	Artigo
Variação sazonal do preço e da produção do cacau na Bahia - 2003 a 2014.	Zugaib, Barreto e Santos (2015)	Artigo
Análise <i>shift share</i> : um estudo comparativo da produção cacauera nos estados da Bahia e do Pará no período de 1996 e 2016.	Costa (2019)	Dissertação
Níveis de água e nitrogênio na cultura do cacau no semiárido Baiano.	Almeida (2012)	Tese

Fonte: A autora (2024).

Dos trabalhos mapeados, nenhum deles tem por objeto de estudo o cultivo de cacau e a Etnomodelagem. Aqueles que foram selecionados apresentam aproximações e correlações entre si e o presente estudo. No Quadro 3 são exibidos os seus objetivos:

Quadro 3 - Objetivos dos trabalhos selecionados para análise

Autor(es)	Objetivos

Carneiro, Vita e Kataoka (2016)	Identificar e explicar o saber/fazer matemático na caixa de cacau enquanto prática sociocultural, a partir das dimensões da Etnomatemática.
Carneiro (2017)	Discutir sobre elementos que nos permitam pensar a estruturação da barçaça como prática matemática sociocultural no cultivo do cacau, com implicações para o ensino de matemática no contexto da região cacauzeira, eixo Itabuna-Ilhéus.
Barros, Xavier e Fialho (2018)	Compreender a possibilidade de fomentar o ensino da Etnomatemática na formação de alfabetizadores considerando a cultura local de assentados rurais.
Zugaib, Barreto e Santos (2015)	Descrever e discutir, a partir do estudo da sazonalidade, o comportamento do preço recebido pelos produtores baianos de cacau e a evolução da produção comercializada de cacau na Bahia, no período entre 2003 e 2014.
Costa (2019)	Analisar quais os efeitos foram responsáveis pelas variações da produção de cacau, considerando seus sistemas produtivos entre 1996 e 2016, através do modelo <i>shift-share</i> .
Almeida (2012)	Analisar o crescimento das mudas de cacau clonal CCN-51 e avaliar as características de crescimento em ambiente natural e a primeira safra do cacau clonal CCN-51 submetido a lâminas de água e doses de nitrogênio no semiárido Baiano.

Fonte: A autora (2024).

Após a leitura das respectivas investigações selecionadas, emergiram duas categorias de análise, sendo elas: *Etnomatemática: os saberes socioculturais no contexto do cultivo do cacau* e *Análise Matemática sobre o cultivo do cacau*. Na primeira foram agrupados os estudos nos quais identificou-se aspectos culturais e sua articulação com o ensino de conteúdos de Matemática. Na segunda categoria, considerou-se aqueles que utilizam dos saberes matemáticos para analisar e compreender fatores que influenciam no processo de produção e/ou comercialização do produto.

3.4.1 Etnomatemática e ensino: os saberes socioculturais no contexto do cultivo do cacau

Nesta categoria foram considerados os estudos de Carneiro, Vita e Kataoka (2016), Carneiro (2017) e Barros, Xavier e Fialho (2018), nos quais foi possível compreender aproximações quanto à base teórica e ao contexto, uma vez que ambos são fundamentados na Etnomatemática e consideram os saberes culturais do cultivo de cacau. Além disso, apresenta-se a perspectiva de ensino baseado nos conhecimentos matemáticos associados às práticas socioculturais do cacau.

Carneiro, Vita e Kataoka (2016) identificaram saberes e fazeres empregados na caixa de cacau, considerada por eles um bem material da cultura cacauzeira. Os autores ponderam que o uso deste artefato reflete no custo/benefício por ser reutilizável, evita desgaste do solo e consequente manutenção, contribuindo, também, para a otimização do tempo e aumento da velocidade de produção. Além disso, compreendem que a caixa se tornou uma medida padrão,

pois tanto a largura como o comprimento eram mantidos constantes, enquanto a altura variava. De tal modo, era possível fazer correspondência entre o volume do cacau mole medido pela caixa e o peso do cacau seco.

Carneiro (2017) procura entender e discutir os elementos na estrutura da barça que podem ser mobilizados para o ensino de Matemática. A barça de cacau é situada na linha de beneficiamento das amêndoas, cuja função é a secagem, e em sua estrutura física é possível identificar algumas relações matemáticas. Para isso, foi proposta uma sequência de ensino composta por seis tarefas, baseadas na contextualização, maquetes geométricas, estudo matemático do modelo de barça apoiada frontalmente em dois pilares, a partir de plantas baixas contendo vistas e perspectivas diferentes.

Barros, Xavier e Fialho (2018) buscaram compreender a possibilidade de fomentar o ensino da Etnomatemática na formação de alfabetizadores considerando a cultura local de assentados rurais. A agricultura familiar foi elencada como tema gerador por ser a principal atividade desenvolvida, inclusive pelos próprios alfabetizadores em formação, e como temática adotou-se a cubação⁴³ da terra, o planejamento de produção e a elaboração de calendários agrícolas. No estudo da cubação de terras, foram destacados conhecimentos matemáticos envolvidos neste processo e, dentre outras culturas, foi representada a plantação de cacau.

Os participantes justificam tal escolha por se tratar de uma planta definitiva que, após o terceiro ano, torna-se lucrativa, e pelo fato de a colheita ser na sombra e possuírem terra apropriada. Além disso, é apontada a estimativa para a quantidade aproximada de mudas de cacau a serem plantadas em um alqueire (unidade de medida), a equivalência, em quilo, de cacau em cada safra para esta área, bem como o produto é considerado de fácil comercialização. Nesta pesquisa, a cultura cacauera é abordada superficialmente, pois foi tratada unicamente em uma atividade desenvolvida, por opção de alguns participantes.

Embora nestas três pesquisas haja divergência quanto ao objeto de estudo, sendo eles a caixa de cacau, a estruturação da barça e a cubação de terra, elas têm olhar para os saberes matemáticos socioculturais no cultivo do cacau, com implicações pedagógicas para o ensino de Matemática.

⁴³ A cubação de terra é uma prática sociocultural que se refere ao planejamento e sistematização do espaço que será destinado à produção, compondo diferentes tipos de plantio, em relação ao espaçamento e área, baseada em medições.

Com isso, pode-se analisar a relação entre a Matemática e os artefatos⁴⁴ utilizados no cultivo do cacau, assim como a medição da terra para o plantio das suas mudas. São, portanto, abordados conhecimentos matemáticos que foram desenvolvidos e são praticados localmente. Neste caso, são ideias, procedimentos e práticas próprias da cultura. Na Etnomodelagem, estes saberes locais são chamados de ênicos (Rosa; Orey, 2014).

Ao mesmo tempo, é possível compreender que estes saberes culturais podem ser associados a conhecimentos abordados nas escolas, por exemplo, unidades de medidas, volume, função (quanto se retrata a correspondência entre o volume do cacau mole medido pela caixa e o peso do cacau seco (Carneiro; Vita; Kataoka, 2016)), e geometria, distância e proporção. Estes saberes acadêmicos são utilizados e ensinados em instituições escolares, e trata-se de saberes globais, denominados também de éticos (Rosa; Orey, 2014). Segundo Rosa e Orey (2014), os conhecimentos culturais interagem dialogicamente com aqueles consolidados pela academia, de tal modo que um não exerce prioridade sobre o outro.

Apesar de não sugerirem explicitamente esse fim, há a possibilidade de relacionar e articular estes saberes ênicos (locais) e éticos (globais) em um processo de tradução das práticas matemáticas culturais para a Matemática acadêmica, por meio da abordagem dialógica da Etnomodelagem (Rosa; Orey, 2017), a qual estabelece um diálogo entre as duas formas de conhecimentos mencionados. “Assim, a etnomodelagem pode ser considerada uma ferramenta que tem por objetivo mediar as formas culturais do desenvolvimento matemático com o currículo escolar para facilitar o ensino e a aprendizagem desse campo do conhecimento” (Rosa; Orey, 2014, p. 142).

Desse modo, os estudos aqui descritos e analisados fundamentam-se na Etnomatemática, considerando o contexto sociocultural do cultivo do cacau, e apresentam perspectiva pedagógica voltada ao ensino de Matemática, já que indicam relações entre o saber cultural e o acadêmico (Carneiro; Vita; Kataoka, 2016), propondo uma sequência de ensino (Carneiro, 2017) e trabalhando com a formação de alfabetizadores (Barros; Xavier; Fialho, 2018).

3.4.2 Análise Matemática sobre o cultivo do cacau

Nesta segunda categoria de análise, foram ponderados os estudos de Zugaib, Barreto e Santos (2015), Costa (2019) e Almeida (2012), que apresentam como objeto de estudo o

⁴⁴ Termo utilizado pelos autores Carneiro, Vita e Kataoka (2016) e Carneiro (2017) para designar coisas materiais e sensoriais, fruto da criação humana, elaboradas para satisfazer suas necessidades socioculturais. Nos estudos analisados, apresentam-se como artefatos a caixa de cacau e a barçaça.

cacau com perspectivas específicas sobre o produto. Estas particularidades referem-se respectivamente à variação dos preços, variação da produção e crescimento de mudas de cacau.

As três pesquisas em questão diferem das demais analisadas na categoria anterior, pois não têm relação com o ensino de Matemática. Apesar disso, atendem ao objetivo deste artigo, pois abordam questões voltadas ao cultivo de cacau, trazendo também aspectos matemáticos.

Em seu artigo, Zugaib, Barreto e Santos (2015) abordam a relação entre preço e produção de cacau, que é influenciada pela sazonalidade decorrente de fatores climáticos e incidência de praga, que, por sua vez, contribui para a alteração da quantidade de oferta do produto. Por consequência, isso reflete no nível de preço da economia. Além disso, é discutido sobre o ciclo de frutificação ou período de colheita, relacionando-o ao número de flores por ano de um cacauero adulto, dentre outras características qualitativas e quantitativas.

Costa (2019) propõe analisar os efeitos responsáveis pelas variações da produção de cacau, considerando seus sistemas produtivos entre 1996 e 2016, através do modelo *shift-share*⁴⁵. Neste estudo é elucidada a trajetória da economia cacauera no Brasil e, em específico, nos estados da Bahia e do Pará. Para comparar estas duas regiões cacaueras, é considerado o sistema de cultivo, as condições climáticas e a localização geográfica. Foram utilizadas como variáveis na análise a quantidade produzida, a área total plantada e o rendimento, a fim de definir o perfil da produção de cacau em cada um dos dois estados.

Por fim, Almeida (2012) analisou o crescimento das mudas de cacau clonal CCN-51⁴⁶, para avaliar as características de crescimento em ambiente natural e a primeira safra submetida a lâminas de água e doses de nitrogênio. O autor apresenta aspectos gerais sobre o cacauero, descrevendo suas características (altura por planta, quantidade de sementes por cacau, quantidade de flores por pé), e pontua que, quando a lavoura é irrigada e adubada, a produtividade pode dobrar, pois altera o número, peso e quantidade de frutos. Para tanto, traz estimativa de produção em quilo para determinada área, levando em conta os diferentes espaçamentos que implicam na quantidade de plantas por hectare.

Nestas últimas pesquisas analisadas, no tratamento dos dados, utiliza-se do conhecimento matemático desenvolvido no ambiente acadêmico para se fazer análises estatísticas, a partir de modelos. Na Etnomodelagem, estes saberes globais consolidados academicamente, são chamados de éticos (Rosa; Orey, 2014). De acordo com Rosa e Orey

⁴⁵ O método *shift-share*, ou método estrutural-diferencial, é um instrumento de análise que descreve e explica o crescimento econômico de uma região (Costa, 2019).

⁴⁶ Espécie de clone. A clonagem é uma técnica que consiste na reprodução assexuada de uma planta por meio da enxertia.

(2019, p. 14): “A abordagem global é fundamentada em conceitos extrínsecos e em categorias externas que somente têm significado para os pesquisadores e educadores que são os únicos juízes da validade das narrativas éticas”. Mas estes conhecimentos podem chegar até as roças de cacau, por meio de pesquisadores, agrônomos, que desenvolvem técnicas e orientam os trabalhadores no manejo.

Em síntese, nas pesquisas selecionadas, pode-se compreender relações com este estudo por, de modo geral, estarem voltadas para o cultivo de cacau e abordarem aspectos matemáticos. Nas primeiras pesquisas apontadas, entende-se a presença de saberes êmicos (culturais) que podem ser relacionados aos saberes éticos (escolares), enquanto que, nas últimas, há exclusivamente os saberes éticos.

3.5 CONSIDERAÇÕES SOBRE O CAPÍTULO

A partir do mapeamento de pesquisas correlatas, foi possível concluir que, até o momento, não foram desenvolvidas investigações que visem inserir a perspectiva cultural do cultivo de cacau, baseado na Etnomodelagem, nas aulas de Matemática. Nessa direção, encontra-se na Etnomodelagem uma alternativa que possibilita o estudo de diversas culturas, inclusive da cultura cacauzeira, interligando-as aos conhecimentos escolares. Com isso, é utilizado o olhar cultural assumido pela Etnomatemática, e a contextualização propiciada pela Modelagem Matemática para tradução entre os saberes êmico e ético.

A Etnomatemática e a Modelagem Matemática compartilham do método da pesquisa. Nessa perspectiva, unindo-se estas duas abordagens, é possível conhecer e compreender as ideias, os procedimentos, formas de pensar, saber e fazer próprios de um grupo cultural, e, com base nisso, refletir sobre situações-problemas em torno desta cultura, bem como buscar soluções para resolvê-las. É nesse processo que se encontram caminhos para a articulação entre saberes tácitos e específicos e conhecimentos sistematizados e gerais.

Portanto, o presente estudo fundamenta-se na Etnomatemática, na Modelagem Matemática e na Etnomodelagem para compreender como a Matemática é utilizada no cultivo do cacau, por agricultores, e refletir como estes conhecimentos culturais podem ser articulados aos conteúdos escolares, para a produção de um produto educacional. A seguir, apresenta-se as características e caminhos metodológicos adotados.

CAPÍTULO IV - ASPECTOS METODOLÓGICOS DA PESQUISA

Neste capítulo são apresentados os caminhos metodológicos e os aspectos que caracterizam esta pesquisa, bem como é descrito o contexto, os participantes e o tema de estudo.

4.1 TIPO DE PESQUISA

A presente pesquisa está inserida na abordagem qualitativa, para a qual Bogdan e Biklen (2010) definem as seguintes características: o ambiente natural é a fonte direta de dados e o investigador é instrumento principal; é descritiva; o interesse dos investigadores condiz pelo processo em detrimento do produto; a análise dos dados tende a ocorrer de forma indutiva e o significado é de fundamental importância.

Este estudo se desenvolve no contexto da cultura cacaueteira e propõe entender como os agricultores utilizam a Matemática em suas atividades. Para a produção dos dados, leva-se em conta as práticas, os procedimentos e saberes utilizados no campo para cultivo do cacau. A pesquisadora, filha de agricultores e residente do campo, mantém contato direto com o ambiente natural em que a investigação será desenvolvida e, portanto, é instrumento principal para obtenção e processamento dos dados. De tal forma, as informações obtidas serão analisadas com base na interpretação e no entendimento de quem vivencia a pesquisa e está inserida no contexto da agricultura.

Os dados da pesquisa são descritos por palavras e imagens, atentando-se aos detalhes e subjeções. Aqui, a ênfase é dada ao processo, pois é de interesse compreender os significados, explicações, características, histórias, procedimentos, saberes e fazeres em torno do grupo cultural investigado, de modo que não se restringe ao “o que”, mas vislumbra o “como” e “por que”. Nessa direção, para as práticas, interpretações, experiências e concepções dos participantes, é atribuída acentuada importância.

Compreende-se, a partir das experiências no campo, que no cultivo de cacau utiliza-se da Matemática desde o processo do plantio até a comercialização das amêndoas, no entanto, o objetivo deste estudo não é confirmar ou refutar hipóteses, mas, a partir dos dados obtidos que podem corresponder a casos específicos (saberes êmicos), construir abstrações e generalizações (saberes éticos), por meio de um processo dialógico.

Diante do exposto, esta pesquisa é caracterizada como do tipo etnográfica. De acordo com André (1995, p. 24), “[...] a etnografia é um esquema de pesquisa desenvolvido pelos antropólogos para estudar a cultura e a sociedade”. Considerando a etimologia da palavra, *etno* é compreendida como o conjunto de técnicas para coletar dados sobre valores, hábitos, crenças, práticas, comportamentos de um grupo de pessoas que vivem em conjunto, e *grafia* trata-se de um relato escrito. Em síntese, etnografia significa descrição cultural (André, 1995).

Para além, Chizzotti (2011) delinea algumas características para a etnografia, envolvendo o objeto de estudo, o pesquisador e a coleta e interpretação de dados, que condizem com esta investigação.

- Baseia-se na descrição ou reconstrução de pequenos grupos culturais para detalhar fenômenos singulares que ocorrem nas interações sociais entre seus membros;
- O pesquisador permanece em campo por um longo período, a fim de obter um conhecimento íntimo e amplo do grupo, podendo entender não só o que ocorre, mas também as interpretações, construções e utilização nas atividades cotidianas;
- Na obtenção dos dados são utilizadas variadas estratégias e diversas técnicas com o objetivo de descrever e interpretar o modo de vida, a cultura e estrutura social do grupo estudado;
- A descrição faz-se detalhadamente refinada para construir uma apresentação holística do fenômeno estudado e do seu contexto, tomando como referência a visão dos membros (êmica), mesmo que feita com o olhar científico do pesquisador (ético).

Nesse sentido, esta pesquisa é do tipo etnográfica, no entanto, nem todas estas características foram assumidas. De acordo com André (1992), no campo educacional, nem todos os requisitos da etnografia são ou necessitam ser cumpridos pelos investigadores, de modo que podem ser feitas adaptações a essa metodologia, utilizando técnicas tradicionalmente associadas a ela, por exemplo, a observação participante e entrevistas intensivas. Dessa forma, configura-se assim um estudo do tipo etnográfico, e não estritamente um estudo etnográfico (André, 1992).

Com isso, não foi possível permanecer por um longo período em campo observando as práticas cotidianas dos agricultores participantes da pesquisa, uma vez que um deles cultivava cacau em uma comunidade distante, o que impossibilitou um contato frequente. O outro participante, apesar de ter uma das suas lavouras na mesma comunidade em que mora a pesquisadora, trabalha nesta roça eventualmente, pois reside em outro município.

Embora a pesquisadora resida no campo e esteja inserida em um contexto em que é produzido o cacau, a pesquisa não foi desenvolvida com seus próprios pais, uma vez que a lavoura de cacau da sua mãe, composta pelo cacau comum e plantada há muito tempo, não recebe tratamentos culturais como adubação, poda, insumos, nem a técnica da clonagem. Sua família residia em uma comunidade rural no município de Laje onde não havia o cultivo de cacau, mas o predomínio da mandioca e do café.

Assim, veio a conhecer o cacau quando se mudaram para Mutuípe e compraram a atual propriedade, onde já havia alguns pés de cacau, sendo outros plantados por eles. Este fato, somado à questão de que não tinham condições para investir na lavoura e precisavam ganhar dinheiro de modo mais imediato para atender às necessidades básicas, dedicando-se a outras atividades, assim como no caso das demais famílias, pode justificar a não aplicação de tratamentos culturais.

Assim, o único trabalho exercido, esporadicamente, quando há produção, é da colheita. Como a área é pequena e o cacau é comum, a produção é baixa, ocorrendo em maior quantidade, comparado a outros períodos do ano, durante a safra. Nesse sentido, o cacau fornece uma renda extra, não sendo um meio de sobrevivência para a família.

Já em relação à lavoura do seu pai, que tem suas origens nesta comunidade, é uma plantação mais recente, em que foi aplicada em alguns cacauzeiros a técnica da clonagem. No entanto, o agricultor, além do cacau, cultiva e comercializa hortaliças, que constituem sua principal fonte de renda. O trabalho com hortaliças é desenvolvido por um longo tempo. Desse modo, como é o meio que garante seu sustento há anos e gera dinheiro mais rápido, o pai da pesquisadora se dedica por mais tempo a este cultivo e, quando pode, cuida do cacau.

Esporadicamente, ele faz a poda, adubação, enxertia e aplica outros tratamentos culturais, bem como faz o plantio de novas mudas nas áreas livres. Um fato interessante é que ela faz consórcio entre as hortaliças e o cacau. Assim, ele planta as sementes diretamente na leira (pequenos montes de terra, organizadas em espaços estreitos e alongados) junto com as hortaliças. Dessa forma, a planta, em sua fase inicial, recebe todos os tratamentos aplicados à horta: adubação orgânica, limpeza, água. Quando o cacau cresce formando muita sombra para as hortaliças, são feitas novas leiras em outro espaço, repetindo-se este processo.

Nesse contexto, a pesquisa do tipo etnográfica na educação possibilita compreender as práticas de um determinado grupo, dando voz aos seus membros que, por vezes, têm suas formas de saber e fazer ignorados (Schefer; Knijnik, 2015).

De tal modo, buscou-se descrever a cultura cacauzeira e enfatizar fenômenos próprios a ela. Este estudo conta com um conjunto de instrumentos de dados que possibilitaram

descrever e interpretar o meio sociocultural estudado. Fez-se uma descrição detalhada, tendo como base o ponto de vista interno, isto é, dos agricultores que cultivam cacau, estando a pesquisadora imersa no contexto pesquisado, ao passo em que também é membro deste grupo cultural e conta com o olhar também científico, configurando-se, assim, como um sujeito dialógico (Jesus, 2023).

4.2 INSTRUMENTOS DE PRODUÇÃO DE DADOS

Para descrever e interpretar a cultura cacauzeira, foram utilizados como instrumentos de produção de dados a observação, entrevistas narrativas ⁴⁷ e documentos da Ceplac, além de fontes de informações como fotografias e diário de campo.

Para Fiorentini e Lorenzato (2012, p. 108), “[...] se, por um lado, a observação pode provocar alterações no comportamento dos observados, por outro, a observação *in loco* facilita a compreensão do significado que esses dão à realidade”. Embora apresente limitações, este instrumento pode fornecer informações importantes que, em complemento a outros, compõem um conjunto de dados essenciais.

Por meio da observação, descreve-se o contexto, as práticas, as pessoas, os conhecimentos e comportamentos, a partir de uma leitura externa e intencional, atentando-se a detalhes que, em outros momentos e situações, poderiam passar despercebidos. Neste estudo foi observado o trabalho desenvolvido pelos agricultores participantes da pesquisa – que serão descritos na subseção 4.3.3 – no cultivo de cacau. Assim, a descrição de suas atividades está pautada na percepção e interpretação de quem está imersa no contexto investigado, mas também assume o papel de pesquisadora.

Destaca-se que não foi possível pré-estabelecer um roteiro de observação, pois, no cultivo do cacau, são desenvolvidas diversas atividades, por vezes não estruturais, embora haja períodos que sejam propícios a uma determinada atividade. Dessa forma, não se sabia antecipadamente a sequência de atividades que seriam desenvolvidas, tendo em vista que alguns fatores podem influenciar, tais como se há frutos maduros; o espaço, período, clima e a quadra da lua para plantar; e a necessidade de limpar, adubar e podar.

Em um dos momentos de observação, um dos agricultores relatou que costuma levar para a roça alguns produtos como inseticidas e fungicidas, mesmo que tenha planejado qualquer outra atividade, pois, caso encontre a incidência de pragas e/ou insetos, é necessária

⁴³ Após aprovação de projeto pelo Comitê de Ética em Pesquisa – CEP da UESC, sob CAAE nº 75320023.3.0000.5526.

uma intervenção imediata. Assim, observou-se que, apesar de ter, neste momento, a intenção principal de podar o cacauero, o agricultor estava, concomitante, colhendo os frutos maduros e doentes, fazendo a separação das amêndoas e aplicando defensivos.

Com isso, o que foi observado dependeu da etapa e/ou práticas em que os agricultores se encontravam desenvolvendo naquele momento, pois, muito embora tenha uma atividade planejada, em vista da necessidade, outras são realizadas.

Em relação ao agricultor 1, a observação foi combinada antecipadamente, sendo realizada apenas uma, já que as suas lavouras estão situadas em comunidades distantes e o acesso a elas dependia da sua disponibilidade. Quanto ao agricultor 2, que possui uma roça de cacau na comunidade em que reside a pesquisadora, foi possível realizar mais observações e estabelecer diálogos, quando oportuno e viável, considerando que este possui laços familiares com a pesquisadora.

Assim, com base nas observações, foi construído um diário de campo onde foram registradas informações relatadas e observadas, conforme a atividade que estava sendo desenvolvida. Foram realizadas um total de quatro observações, com duração média de 3 horas cada, das práticas de replantio (uma), poda (uma), colheita e quebra (duas), e dois momentos informais de diálogo sobre o preço do cacau e a dificuldade em encontrar trabalhadores diaristas, como sintetizado no Quadro 4.

Quadro 4 - Síntese das observações

Data/ hora	Etapa	Descrição	Agricultor
06/2024	Relatos - Preço do cacau	Diálogo entre o agricultor e a pesquisadora.	A2
02/07/2024 - 8h às 12h	Replanteio de mudas de cacau	Estavam no campo a pesquisadora e o agricultor. A pesquisadora ajudou o agricultor no processo de replanteio, ao mesmo tempo em que fez observações e estabeleceu diálogos com o agricultor.	A1
15/07/2024 - 14h às 16h	Poda de cacau	Estavam no campo a pesquisadora e o agricultor. A pesquisadora apenas observou as práticas do agricultor, ao mesmo tempo que dialogava com ele sobre questões familiares e principalmente sobre o cultivo de cacau.	A2
24/07/2024	Relatos - Dificuldade em encontrar trabalhadores	Diálogo entre o agricultor e a pesquisadora.	A2
21/08/2024 - 14h às 16h	Colheita e quebra do cacau	Estavam em campo o agricultor participante e dois trabalhadores, fazendo a retirada, juntagem e transporte do cacau (etapa em que as pessoas mantêm-se mais distantes e em constante	A2

		movimento); bem como a pesquisadora, duas filhas do agricultor, três netos (crianças que estavam a brincar), e mais dois familiares, fazendo a quebra do fruto e separação das amêndoas. Conversavam sobre acontecimentos atuais e sobre política (esta etapa permite aproximação e diálogo entre as pessoas, visto que encontram-se paradas em volta da “ruma” de cacau.	
16 e 17/09/2024 - 14h às 16h	Colheita e quebra do cacau	Estavam em campo o agricultor participante e um trabalhador que já haviam feito a retirada, juntagem e transporte do cacau; bem como a pesquisadora, duas filhas do agricultor, três netos (crianças que estavam a brincar), e a sobrinha. Todos fazendo a quebra do fruto e separação das amêndoas enquanto conversavam sobre política.	A2

Fonte: A autora (2024).

Com a observação, portanto, são compreendidos aspectos importantes e levantados questionamentos e curiosidades sobre o contexto cultural. A partir desta técnica metodológica, foram registradas a descrição do local, das pessoas, de acontecimentos, comportamentos e diálogos. Essas observações foram registradas no diário de campo, o qual pode assumir perspectiva descritiva e interpretativa, contendo reflexões do pesquisador (Fiorentini; Lorenzato, 2012).

Em conjunto com a observação, foram realizadas entrevistas com agricultores. A entrevista possui caráter interativo e permite o aprofundamento, correções, adaptações, esclarecimentos e a captação imediata das informações desejadas (Ludke; André, 1986). Trata-se, portanto, de uma conversa entre entrevistador e entrevistado, onde um determinado tema é colocado em pauta, e sobre ele são levantados questionamentos. Ao mesmo tempo esclarece dúvidas e falas não compreendidas.

Como ferramenta metodológica, foram utilizadas as narrativas, as quais derivam da reunião de vários meios de produção de dados e caracterizam-se pela superação de formalismo, tendo foco na subjetividade do contexto e de seus membros (Reisdoefer; Lima, 2021). Conforme Reisdoefer e Lima (2021), o pesquisador deve prezar pela valorização do que é narrado, levando em conta as particularidades, complexidades, espaço, tempo em que acontecem as experiências dos indivíduos marcadas em suas memórias e o significado social que o assunto tem.

Além da simples lembrança, a memória constitui uma viagem no tempo, e narrar é, dentre outras, rememorar experiências diversas quer da vida pública ou da vida privada. Tais percepções evidenciam que a unidade narrativa é constituída de vivências e experiências, adquiridas e construídas no decorrer da história de vida do

ser humano que cristalizam e se constituem em imagens que são retomadas em situações cotidianas (Sousa; Cabral, 2015, p. 150).

As entrevistas narrativas outorgam a rememoração da história para explicar os fatos atuais. Nas entrevistas realizadas com os participantes desta pesquisa, agricultores que trabalham com o cultivo do cacau, foi dado espaço para discorrer sobre o tema proposto (cultivo de cacau), deixando-lhes à vontade para narrar sua história, suas experiências, saberes e práticas, com base no presente e no passado. Para tanto, atentou-se quanto às particularidades e correlações das informações relatadas por eles, por meio de entrevistas narrativas.

As entrevistas narrativas se propõem, a priori, a trabalhar com fatos sociais, as experiências individuais e coletivas e, sobretudo, com histórias de vida dentro de um contexto sócio-histórico. Elas possibilitam identificar e refletir sobre aspectos característicos a partir dos quais produzem histórias cruzadas entre o individual e o contexto social coletivo. Sendo assim, a narrativa é fundamental para a construção da noção de coletivo (Eugenio; Trindade, 2017, p. 121).

Nesse sentido, os agricultores contaram sobre suas experiências, histórias de vida e conhecimentos, levando em conta o contexto sociocultural ao qual pertencem. As entrevistas foram agendadas antecipadamente, conforme a disponibilidade dos agricultores. Para direcionar a conversa, houve a elaboração de um roteiro para a pesquisadora (Apêndice II). A conversa foi gravada em áudio e posteriormente transcrita, sendo preservada as identidades dos entrevistados, de acordo com os trâmites legais.

Além das observações, do diário de campo e das entrevistas, foram analisados também documentos da Ceplac que retratam o cultivo do cacau. Este conjunto de instrumentos de pesquisa permitiu realizar a triangulação dos dados, o que propõe maior confiabilidade para a investigação. A triangulação consiste em combinar diferentes metodologias de produção de dados, a fim de obter e analisar o fenômeno estudado por diferentes perspectivas (Jesus, 2023).

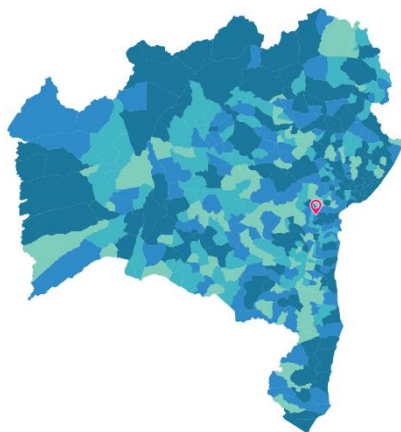
4.3 CONTEXTO DA PESQUISA

A pesquisa foi desenvolvida no município de Mutuípe, cidade do interior do estado da Bahia, que pertence à região do Vale do Jiquiriçá. O Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística (IBGE, 2022)⁴⁸ estimou no último censo que a população é constituída por 20.037 habitantes, tendo área da unidade territorial de 275,854 km². Seu Bioma é a Mata Atlântica e

⁴⁸ Disponível em <https://cidades.ibge.gov.br/brasil/ba/mutuipe/panorama>. Acesso em: 30 abr. 2024.

está situado a 246 km de Salvador, capital do estado. A Figura 1 representa a localização de Mutuípe.

Figura 1 - Localização do município de Mutuípe



Fonte: IBGE⁴⁹.

Nesta pesquisa, o foco é voltado às atividades agrícolas, em específico o cultivo do cacau, exercidas no regime familiar em comunidades rurais no município de Mutuípe.

4.3.1 Caracterização e manejo do cacau

O cacau é fruto do cacaueiro, planta que possui por volta de 5m a 8m de altura e 4m a 6m de copa, entretanto, essas dimensões podem ser outras, de acordo com o manejo, onde o crescimento pode ser contido, ou quando, em condição de extrativismo, necessita competir com outras espécies (Senar, 2018).

O cacaueiro é composto por caule, ramos, folhas, flores e frutos. As folhas possuem formato oval terminadas em pontas e apresentam variação na tonalidade. As flores surgem em almofadas florais. De acordo com o Senar (2018, p. 15), “[...] anualmente, um cacaueiro adulto pode produzir até mais de 100.000 flores, das quais menos de 5% são fertilizadas e apenas 0,1% se transformam em frutos. As flores não polinizadas caem no período de 48 horas”.

Entre a polinização e o amadurecimento do fruto, compreende-se um período médio de 167 dias, podendo variar de 140 a 205 dias, e estima-se que, em geral, 1kg de cacau é dado por um número de 15 a 31 frutos (Senar, 2018). Suas amêndoas são achatadas, com medida de

⁴⁹ Disponível em: <https://cidades.ibge.gov.br/brasil/ba/mutuipe/panorama>. Acesso em: 30 abr. 2024.

2 a 3cm de comprimento. Quando secam, são comercializadas para fabricação de produtos como o chocolate e cosméticos.

O cacaueteiro tem ciclo de vida duradouro e produtivo, podendo ultrapassar 100 anos, de acordo com o manejo. O cultivo do cacaueteiro passa por etapas e requer tratamentos culturais. Assim, para implementação desta cultura, seguem-se algumas fases como a escolha e determinação da área a ser cultivada; a coleta de amostra do solo, para que seja analisada sua qualidade e a necessidade de correção; o preparo da área; o adubamento, que consiste na organização quanto ao distanciamento dos pés de cacaueteiro; o sombreamento, sendo necessário o plantio, em consórcio, de outras plantas; e o preparo de mudas em viveiros, para se chegar ao seu plantio definitivo.

Após o plantio, é necessário dispor de tratamentos culturais adequados para manutenção e produtividade do cacaueteiro, através da roçada, onde são retirados os matos – plantas de pequeno porte, não cultivadas e que não possuem serventia; manutenção do sombreamento, de modo que este não impeça a entrada de luz; poda, onde são removidos ramos, de modo a deixar a planta “limpa”, com entrada de luz e com melhor produtividade, assim como é feito o controle da altura e copa do cacaueteiro. Deve-se, também, cuidar para o combate a pragas e doenças, e emprego periódico de corretivos e fertilizantes.

A cultura do cacaueteiro requer o uso de ferramentas, utensílios e equipamentos específicos, como facão, podão, tesoura e serra de poda; pulverizador; rodo de madeira; panacum⁵⁰; e caixa para quebra do fruto. Conta-se também com estruturas de armazenamento para fermentação, conhecidos como cochos; e de secagem, que são as barcas solares ou de fogo.

A partir do uso destas ferramentas, utensílios e estruturas, é realizado o beneficiamento do cacaueteiro, através da colheita e quebra dos frutos, da fermentação, secagem, armazenamento das amêndoas, sendo finalizado com a comercialização, onde os valores são estabelecidos pelo mercado do cacaueteiro.

4.3.2 Cenário produtivo e econômico atual do cacaueteiro

Os países africanos lideram o ranking mundial da produção de cacaueteiro, sendo que Costa do Marfim e Gana ocupam o 1º e 2º lugar, respectivamente, e produzem juntos mais de 50% do produto. Em seguida estão Equador, Camarões e Nigéria. O Brasil ocupa a 6ª posição,

⁵⁰ Cesto feito de cipó, também conhecido como caçua.

onde os estados do Pará e Bahia destacam-se no cultivo e oferta nacional do produto (Brasil, 2022).

A produção do continente africano tem enfrentado diversos problemas ligados principalmente a fatores climáticos, como clima mais seco, chuvas em excesso (provocando o aumento da incidência de podridão parda nos frutos), *El Niño*, e ventos *Harmattan* vindos do deserto do Saara. Estes fenômenos têm gerado impactos negativos nas lavouras cacaeiras.

Nesse contexto, enfrenta-se um déficit na safra global, diante da alta demanda e baixa produção, além de impactos significativos no mercado do cacau e na indústria do chocolate. No Brasil, o cacau tem atingido altos preços, devido ao aumento do preço da *commodity* – mercadoria de origem primária, podendo ser um recurso agrícola, mineral ou vegetal, comercializada em larga escala.

As *commodities* referem-se, portanto, a produtos que servem como matérias-primas e são essenciais para o desenvolvimento econômico mundial, participando da economia de diversos países, incluindo o Brasil. A negociação é feita em escala global, cujos preços são definidos por oferta e demanda, de modo que a redução de demanda mundial de um determinado produto implica na queda de preço, ao passo em que a alta demanda pressupõe o aumento do preço. De acordo com a Associação para o Desenvolvimento da Agricultura Familiar do Alto Xingu (Adafax), “O preço do cacau varia durante o ano, em períodos entre anos, sempre em função da variação do dólar e da produção dos países exportadores” (Adafax, 2013, p. 34).

A comercialização é estabelecida no mercado financeiro, onde os preços geralmente são dados em dólar, podendo oscilar em conformidade com a oferta e demanda. Assim, o valor atribuído a uma *commodity* agrícola apresenta muita variação devido a fatores climáticos e sazonais que influenciam na produção.

O cacau, assim como outros *commodities* agrícolas, apresenta um grau de instabilidade considerável submetendo o setor a crises constantes, pois tem cotações estabelecidas em grandes centros financeiros mundiais e vem sofrendo os abalos sistêmicos de instabilidades ocorridas em diferentes partes do mundo, ampliadas pelo processo de globalização (Silva; Midlej, 2001, p. 1).

Portanto, entende-se que o cacau é uma *commodity* instável, cuja cotação é dada por grandes centros financeiros mundiais, estando suscetível aos impactos de crises ocorridas em diversas partes do mundo, à medida que refletem nos preços do produto.

O cacau brasileiro é negociado na Bolsa de Valores de Nova York, o que significa que os preços são definidos nas cotações, sendo o referencial para a comercialização das

amêndoas, com base na seguinte regra de mercado: se a oferta de amêndoas é grande e a demanda é baixa, então a tendência é o preço cair; se oferta é pequena e a demanda é alta, o preço tende a subir.

Assim, o preço do cacau é determinado pela Bolsa de Nova York, pelo dólar e pela lei de oferta e demanda. Um fato a ser considerado é que o produtor, quando vende direto na indústria, recebe mais do que quando vende para um intermediário. Nesse sentido, o atravessador compra o cacau dos produtores e revende com preços mais altos. “Como a produção do cacau é comercializada internacionalmente, os preços são regulados pelo mercado internacional, e os produtores não têm autonomia nem conhecimento sobre o preço no mercado, terminando os atravessadores a impor seu próprio preço” (Santos, 2016, p. 26).

Desse modo, os produtores acabam vendendo seu produto abaixo do preço do mercado, de forma que o atravessador tem mais conhecimento sobre ele do que o produtor. Nesse circuito comercial, é aquele que tem maior mobilidade, ao passo em que compra dos produtores e vende a produção para as firmas, tendo contatos relevantes e caminhão próprio para o transporte (Santos, 2016).

Almeida (2008) considera haver, nesse contexto, uma subordinação comercial. Segundo Cardoso (2021), na “pirâmide” financeira, os produtores estão na parte de baixo, enquanto que os atravessadores encontram-se no meio, e, no topo, estão as grandes firmas com os maiores lucros.

4.3.3 Caracterização do local e dos colaboradores da pesquisa

Com maior parte do território rural, a economia do município de Mutuípe está diretamente associada à agricultura familiar, por meio de atividades ligadas à agropecuária. Neste contexto, a cultura do cacau tem destaque devido ao predomínio de seu cultivo, juntamente a outros produtos agrícolas, como banana e mandioca, e a criação de gado.

O centro urbano é caracterizado por esculturas de cacau, como ilustrado na Figura 2.

Figura 2 - Rotatória situada na cidade de Mutuípe



Fonte: Google imagens⁵¹.

A escultura, composta por três cacaos com grandes dimensões, está localizada em uma rotatória, e situa o fruto como uma representatividade para o município.

Além das roças de cacau implantadas na zona rural e das esculturas postas na zona urbana que representam este fruto, encontra-se na cidade armazéns, onde as amêndoas são comercializadas; lojas de insumos, adubos e outros produtos agrícolas; e a Ceplac, espaços que caracterizam o cultivo de cacau no município.

Em 2023, o município contou com ações de incentivo e aprimoramento das práticas agrícolas a partir de cursos oferecidos pela Prefeitura Municipal de Mutuípe, através da Secretaria Municipal de Expansão Econômica, Turismo, Meio Ambiente e Agropecuária, em parceria com o Serviço Nacional de Aprendizagem Rural (Senar). Para tanto, foram ofertados aos integrantes das associações dos agricultores rurais de comunidades do município os cursos de “*Trabalhador de enxertia de cacau*” e “*Trabalhador na poda do cacau*”, com duração de duas horas, contando com aula teórica e prática.

Em relação aos colaboradores, a pesquisa contou com a participação de dois agricultores que cultivam o cacau em suas próprias terras. Quanto ao primeiro, foi agendada uma visita a sua residência para apresentação do tema, objetivo e proposta da pesquisa, bem como convite para participação de forma voluntária por meio da concessão de uma entrevista, para a qual seria marcado o dia, local e horário, conforme sua disponibilidade. Na visita, após aceitar participar da investigação, optou por conceder a entrevista naquele mesmo momento. Com o segundo, na oportunidade de um contato casual, procedeu-se da mesma forma, no

⁵¹ Disponível em: <https://images.app.goo.gl/H8jDQ8pyp2A2XKjP7>. Acesso em: 30 abr. 2024.

entanto, a produção dos dados foi realizada em um outro momento, na residência do colaborador.

Para ambos, foi solicitada a autorização da gravação em áudio da conversa, para posterior transcrição e garantia de fidedignidade dos fatos narrados por eles. Além disso, apresentou-se o Termo de Consentimento Livre e Esclarecido (TCLE), assegurando a ética da pesquisa, de acordo com os trâmites legais. De tal modo, para preservação de suas identidades, os agricultores são identificados por A1 (agricultor 1) e A2 (agricultor 2).

A1 tem 56 anos e reside na Zona Urbana de Mutuípe, embora tenha suas lavouras em comunidades rurais de Mutuípe e Jiquiriçá, onde trabalha cotidianamente. Desde muito jovem, trabalha com o cultivo de cacau, sendo este seu único meio de geração de renda. Casado, tem dois filhos e conta com a ajuda da esposa nas atividades da lavoura. Atualmente, um de seus filhos encontra-se menos envolvido, pois dedica-se aos seus estudos acadêmicos, e o outro auxilia seu pai no trabalho com o cacau. Ainda assim, A1 necessita da mão de obra de outros trabalhadores, que prestam serviço na modalidade diária.

A2 tem 67 anos, é aposentado, contudo, permanece cultivando o cacau. Este colaborador reside no município de Laje⁵², situado também no Vale do Jiquiriçá e vizinho a Mutuípe. No entanto, além de possuir roças de cacau na região onde reside, conta também com uma lavoura no município de Mutuípe, localizada na mesma comunidade onde a pesquisadora mora. Ainda jovem, passou a cultivar cacau, no entanto, esta não era a única e principal atividade desenvolvida por ele. Trabalhou com produção e venda de fogos de artifício e venda de caldo de cana. A produção de cacau era tida como renda extra. Mais tarde, deixando de exercer as demais atividades, dedicou-se exclusivamente à lavoura cacaueira.

Também é casado e tem três filhas, servidoras públicas, que, quando podem, ajudam na fase da quebra dos frutos e separação das amêndoas. Atualmente sua esposa não pode se envolver nas atividades da roça por questões de saúde. Com isso, A2 também conta com a mão de obra de diaristas.

Como as propriedades de A1 são maiores que as propriedades de A2, o primeiro agricultor demanda de maior número de mão de obra, sendo alguns deles fixos, embora ganhem por diária, e outros dependem da safra ou necessidade do manejo. Já o segundo conta

⁵² De acordo com Jesus (2023), Laje é uma pequena cidade situada no Vale do Rio Jiquiriçá, a 233 Km de Salvador, capital do estado da Bahia, e tem 24.214 habitantes e área de 449.834 km², cujo bioma é a Mata Atlântica. A economia do município depende, predominantemente, da agricultura familiar, com atividades ligadas à agropecuária, por meio, por exemplo, da produção do cacau, cultivo de mandioca, laranja, amendoim, milho, hortaliças, assim como a criação de gado e aves.

com a colaboração de trabalhadores ocasionalmente, quando necessário. Ambos estão envolvidos diretamente com o cultivo de cacau, de modo que participam de todas as etapas.

A escolha por estes participantes se deu justamente por esse trabalho diário e contato constante que mantêm com cultivo deste produto, diferente do pai da pesquisadora e outros familiares e vizinhos que, apesar de possuírem lavouras, não conseguem dedicar-se integralmente ao manejo do cacau, pois exercem outras atividades. Por exemplo, cultivam outros produtos, como é o caso do pai da pesquisadora; alguns prestam serviços como diaristas para outras pessoas, nas mais diversas atividades agrícolas; e outros trabalham na cidade.

4.4 METODOLOGIA DE ANÁLISE DE DADOS

Este estudo tem como metodologia de análise de dados a Análise de Conteúdo (AC), de acordo com Bardin (2016) e Moraes (1999). A AC é um conjunto de técnicas que trabalha com as mensagens de uma comunicação. Para tanto, estas mensagens são manipuladas de modo a evidenciar indicadores que permitam fazer inferências.

Moraes (1999, p. 2) define a AC enquanto “[...] uma metodologia de pesquisa usada para descrever e interpretar o conteúdo de toda classe de documentos e textos”, que possibilita reinterpretar as mensagens e compreender os significados, indo além de uma simples leitura.

Segundo Bardin (2016), o tratamento descritivo do conteúdo das mensagens é a primeira fase da AC, sendo que a descrição analítica é constituída por processos sistemáticos e objetivos. Portanto, diz respeito a um tratamento de informações contidas nas mensagens, de tal forma que o interesse não está propriamente na descrição dos conteúdos, mas no que será extraído após o tratamento.

No tratamento das mensagens manipuladas, é possível inferir conhecimentos sobre quem emite as mensagens ou sobre seu meio, de modo que a inferência é o procedimento que permite a passagem da descrição, onde as características do texto são resumidas depois do tratamento, e a interpretação, significado atribuído a estas características (Bardin, 2016).

Para Moraes (1999), a AC requer uma interpretação, que é subjetiva ao pesquisador, sobre os dados, o que torna impossível uma leitura neutra, tendo em vista que “[...] toda leitura se constitui numa interpretação” (p. 3). Assim, ao mesmo tempo em que o pesquisador não é neutro na interpretação, a linguagem cultural e os significados do entrevistado influenciam os dados que serão analisados e, nesse sentido, é necessário considerar não só o

conteúdo, mas também o contexto em que os fatos ocorrem, o autor, as formas de codificar e transmitir a mensagem (Moraes, 1999).

Assim, Bardin (2016, p. 48) define a AC como

Um conjunto de técnicas de análise das comunicações visando obter por procedimentos sistemáticos e objetivos de descrição do conteúdo das mensagens indicadores (quantitativos ou não) que permitam a inferência de conhecimentos relativos às condições de produção/recepção (variáveis inferidas) dessas mensagens.

Portanto, busca-se, por meio desta metodologia de análise, compreender as mensagens implícitas nas entrelinhas de uma comunicação, mediante processo organizado. A autora indica três fases cronológicas da AC: a pré-análise; a exploração do material; e o tratamento dos resultados, a inferência e a interpretação.

A **pré-análise** tem como objetivo organizar as ideias iniciais e torná-las operacionais, dispondo de três missões: escolha dos documentos, formulação de hipóteses e objetivos, e elaboração de indicadores que fundamentam a interpretação. Embora não haja uma ordem cronológica, estes fatores estão estritamente ligados.

Além disso, Bardin (2016) estabelece atividades não estruturadas para a pré-análise:

- Leitura “fluente” – consiste no contato com os documentos a serem analisados e conhecimento do texto, onde surgem impressões e orientações, e emergem hipóteses e projeções de teorias das leituras.
- A escolha dos documentos – convém determinar o universo de documentos de análise e constituir o *corpus*, conjunto de documentos que serão submetidos aos procedimentos analíticos. Para isso, por vezes, é necessário fazer escolhas, seleções e atender algumas regras, tais como:
 1. Regra da exaustividade: todos os elementos do *corpus* definido devem ser considerados, de modo que não se pode excluir elementos sem que isso seja rigorosamente justificável.
 2. Regra da representatividade: a análise pode ser realizada por uma amostra se esta for, a rigor, parte representativa do universo inicial. No entanto, nem todo material contará com uma amostragem, sendo necessário valer-se do próprio universo.
 3. Regra de homogeneidade: os documentos demarcados devem obedecer a critérios precisos de escolha.
 4. Regra de pertinência: os documentos selecionados devem estar adequados ao objetivo atrelado à análise.

- A formulação das hipóteses e dos objetivos – as hipóteses são suposições intuitivas que serão verificadas por meio dos procedimentos de análises. Entretanto, não é obrigatório tê-las como guia para proceder com as análises, tendo em vista a possibilidade de fazê-las sem ideias concebidas *a priori*. Já o objetivo é a finalidade proposta.
- A referenciação dos índices e a elaboração de indicadores – o índice faz referência a elementos do texto, como um tema explícito contido em uma mensagem, enquanto o indicador pode corresponder à frequência que esse tema aparece.
- Preparação do material – o material a ser analisado deve ser preparado antes da análise. Por exemplo, aconselha-se enumerar os elementos do *corpus*. No caso de entrevistas digitadas e impressas em papel, é sugerido dispor de colunas vazias, em ambos os lados, para estabelecer códigos.

Esta fase inicial definida por Bardin (2016) dialoga com a primeira etapa das cinco concebidas por Moraes (1999), denominada de **preparação das informações**.

A segunda fase da AC, que Bardin (2016) designa por **exploração do material**, consiste nas operações de codificar, decompor ou enumerar, conforme regras previamente estabelecidas. Já Moraes (1999), possuindo os mesmos pressupostos, designa como segunda etapa a **unitarização**, processo no qual, a partir dos dados, são definidas unidades de análise, chamadas também de unidades de registro ou unidades de significado, sendo o elemento unitário a ser submetido à classificação, e que pode ser, por exemplo, palavras, frases, temas.

De natureza e dimensões muito variáveis, as unidades de registro mais utilizadas, segundo Bardin (2016), são a palavra, o tema, o objeto ou referente, o personagem, o acontecimento e o documento.

Após a definição das unidades, é preciso codificá-las com códigos adicionais e associados ao sistema já estabelecido (Moraes, 1999). Além disso, é requerido o isolamento destas unidades de análise, processo no qual são “[...] reescritas ou reelaboradas, de modo que possam ser compreendidas fora do contexto original em que se encontravam” (Moraes, 1999, p. 5). As unidades têm que possuir significado completo, de modo a serem interpretadas sem a necessidade de outras informações (Moraes, 1999).

Conforme Bardin (2016, p. 133), “[...] tratar o material é codificá-lo”, sendo que a codificação consiste na transformação sistemática, a partir de regras precisas, dos dados

(ainda não tratados), de tal modo que, mediante recorte, agregação e enumeração, é possível chegar a uma representação do conteúdo.

Para finalizar esta etapa, em conformidade com Moraes (1999), são definidas as unidades de contexto, que são mais amplas, contendo diversas unidades de análise, tendo em vista que a divisão das mensagens em unidades independentes está sujeita à perda de significados – daí a importância de poder retornar ao contexto que provém (Moraes, 1999).

Assim, a unidade de contexto serve de unidade de compreensão para codificar e entender a significação da mensagem da unidade de registro (Bardin, 2016). Portanto, há casos em que se faz necessário referenciar o contexto da unidade a ser registrada, pois, quando ampla, exige-se uma releitura do meio, mais vasta (Bardin, 2016).

De acordo com Bardin (2016), a unidade de registro distingue-se da regra de enumeração, ao passo em que o primeiro diz respeito ao que se conta, e o segundo, ao modo de contagem. A autora pondera a possibilidade de se utilizar diversos tipos de enumeração, dentre os quais pode-se exemplificar:

- A presença (ou ausência): a presença ou ausência de elementos no texto pode ser significativa, podendo funcionar como indicador;
- A frequência: a importância de uma unidade de registro está interligada à frequência de aparição;
- A frequência ponderada: considera-se que a aparição de um determinado elemento tem mais importância do que outro;
- A ordem: a ordem da aparição das unidades de registro pode revelar um significado mais importante do que a frequência.

Conforme Bardin (2016), a abordagem não quantitativa recorre a indicadores que permitem inferências, como a presença (ou ausência), tendo em vista que esta constitui um índice tão frutífero quanto a frequência de aparição. A abordagem qualitativa compreende um procedimento intuitivo, bem como maleável e adaptável a índices imprevistos (Bardin, 2016).

Considera-se que a análise qualitativa é caracterizada pela inferência a ser constituída em face ao índice (tema, palavra), e não sobre a frequência, em relação à comunicação analisada (Bardin, 2016). Do mesmo modo, para Bardin (2016), a AC tem como característica a inferência, baseando-se ou não em indicadores quantitativos.

Depois de identificar e codificar as unidades de análise, passa-se para a última fase descrita por Bardin (2016), denominada de **tratamento dos resultados, a inferência e a**

interpretação. Nesta, os dados são tratados de modo que sejam significativos e válidos, sendo propostas inferências e interpretações que respondem aos objetivos previstos, assim como se dispõe de descobertas inesperadas. Operações estatísticas permitem estabelecer quadros, diagramas e modelos que representam ou sintetizam as informações produzidas na análise.

Esta fase final parece agrupar as três últimas etapas concebidas por Moraes (1999), sendo elas **categorização, descrição e interpretação.**

As mensagens analisadas podem passar por um processo de divisão dos componentes, sendo que na AC não é uma etapa obrigatória, mas, em sua maioria, os procedimentos de análise são organizados por meio da categorização (Bardin, 2016).

A categorização é uma operação de classificação de elementos constitutivos de um conjunto por diferenciação e, em seguida, por reagrupamento segundo o gênero (analogia), com os critérios previamente definidos. As categorias são rubricas ou classes, as quais reúnem um grupo de elementos (unidades de registro, no caso da análise de conteúdo) sob um título genérico, agrupamento esse efetuado em razão das características comuns destes elementos (Bardin, 2016, p. 147).

Assim, a classificação em categorias requer investigar e agrupar características comuns. O processo de categorização envolve critérios que podem ser semânticos, sintáticos, léxicos e expressivos, e comporta duas etapas: o inventário, que consiste em isolar elementos; e a classificação, onde os elementos são repartidos e, em seguida, as mensagens são organizadas (Bardin, 2016).

Assim, a categorização envolve o ato de recortar, classificar e ordenar. Esse procedimento tem como principal objetivo, segundo Bardin (2016), fornecer uma representação simplificada dos dados, de modo que, à luz da AC, a passagem dos dados iniciais para um sistema organizado não introduz desvios no material, mas revela índices até então invisíveis. Além disso, as categorias finais podem ser resultado do reagrupamento de outras categorias, sendo que são consideradas boas para esta autora, se possuir as seguintes qualidades:

- Exclusão: um mesmo elemento não pode ter dois ou mais aspectos que sejam passíveis de serem classificados em mais de uma categoria;
- Homogeneidade: um único princípio de classificação governa a sua organização;
- Pertinência: as categorias devem refletir e estar adequadas às intenções das investigações e questões, bem como corresponder às características das mensagens;

- Objetividade e fidelidade: diferentes partes de um material pertencente à mesma grade categorial devem ser codificadas da mesma maneira, bem como é preciso definir as variáveis que se trata e os índices que determinam a entrada do elemento na categoria;
- Produtividade: devem fornecer resultados férteis, tendo em vista os índices, inferências, hipóteses novas e dados exatos.

Em síntese, a AC propõe fornecer informações críticas sobre uma mensagem, de modo que o leitor se distancie da leitura para obter novos olhares e interpretações sobre a comunicação analisada, por meio de inferências e manipulações que permitam traduzir sentidos e significados implícitos.

Após analisar e identificar nas mensagens provenientes dos dados, que apresentam saberes e fazeres locais, próprios da cultura cacauera (saberes ênicos), levantou-se possíveis relações entre as práticas matemáticas utilizadas pelos agricultores no cultivo do cacau com a Matemática acadêmica, que faz referência aos saberes éticos, globais. Com base nisso, foram indicados conteúdos que são abordados na sala de aula, e exemplos e situações envolvendo e relacionando estes conhecimentos, como possibilidades para o ensino e aprendizagem de Matemática na Educação Básica.

CAPÍTULO V – ANÁLISE E DISCUSSÃO DOS RESULTADOS

Neste capítulo são apresentadas a análise e discussão dos resultados desta pesquisa. Os dados foram obtidos mediante entrevistas narrativas com dois agricultores que cultivam cacau no município de Mutuípe-BA, observação de suas atividades e diário de campo do que foi observado e dialogado com os participantes, além de fotografias. O tratamento das informações foi baseado na Análise de Conteúdo, de modo que os dados foram organizados, categorizados, descritos e interpretados.

5.1 ANÁLISE DOS DADOS

A análise dos dados foi realizada de acordo com as três fases definidas por Bardin (2016), em consonância com as cinco etapas propostas por Moraes (1999). A seguir, apresenta-se os procedimentos adotados para o tratamento das informações.

5.1.1 Pré-análise/Preparação das informações

Na pré-análise foram escolhidos e organizados os documentos a serem analisados em conformidade com as hipóteses e os objetivos formulados, que dizem respeito aos saberes e fazeres matemáticos presentes nas atividades exercidas pelos agricultores no cultivo de cacau.

Esta primeira fase é constituída por atividades não estruturadas, das quais realizou-se a leitura flutuante das transcrições das entrevistas com os dois agricultores participantes e o diário de campo, documentos escolhidos para compor o *corpus* de análise e que, portanto, foram submetidos aos procedimentos analíticos.

Ainda no processo de transcrição, observação e escrita do diário de campo, surgiram as primeiras impressões, das quais emanaram hipóteses e relações com as bases teóricas e estudos que fundamentam a pesquisa, e que foram retomadas e ampliadas já na primeira leitura corrente.

Em relação ao *corpus* de análise, Bardin (2016) propõe algumas regras, tal como a da *exaustividade*, sendo atendida, uma vez que todos os elementos das duas entrevistas realizadas e do diário de campo foram considerados na íntegra. Já a regra da *representatividade*, que possibilita escolher uma amostra menor que represente o todo, não foi necessária, valendo-se de todo o universo; a regra de *homogeneidade* também se fez presente, pois as entrevistas foram realizadas com agricultores que cultivam cacau no município de

Mutuípe, utilizando-se do mesmo roteiro para entrevista, tal como a regra de *pertinência*, onde o *corpus* de análise esteve adequado ao objetivo e à questão de pesquisa.

Nesse sentido, os objetivos foram formulados antecipadamente, enquanto que as hipóteses, embora se tenha levantado algumas suposições e intuições, não foram utilizadas como guia para os procedimentos de análise, deixando espaço para que as ideias surgissem naturalmente com os dados obtidos.

Para finalizar a pré-análise, foi feita a preparação do material a ser analisado, enumerando os elementos do *corpus* por meio de códigos. Segundo Moraes (1999), o processo de codificação consiste em estabelecer códigos, tais como números e letras, para facilitar a identificação dos documentos e de cada elemento da amostra. Neste caso, as transcrições das entrevistas e o diário encontravam-se digitados, com a identificação no início da primeira página.

As identidades dos agricultores participantes foram preservadas, atribuindo-lhes códigos de identificação, de modo que o primeiro entrevistado é identificado por A1 (agricultor 1) e o segundo por A2 (agricultor 2). O diário de campo foi codificado por DC, enquanto que as entrevistas com o primeiro agricultor referem-se a EA1, e com o segundo EA2. Nesse sentido, os códigos estão associados às iniciais dos instrumentos de produção dos dados e, no caso das entrevistas, seguidos da identificação dos participantes. O Quadro 5 apresenta os códigos de identificação que foram atribuídos aos instrumentos.

Quadro 5 - Códigos atribuídos aos instrumentos da pesquisa

Instrumentos	Códigos	Descrição
Diário de campo	DC	Diário das observações das práticas dos agricultores no cultivo de cacau.
Entrevista com agricultor 1	EA1	Transcrição da entrevista realizada com o agricultor 1.
Entrevista com agricultor 2	EA2	Entrevista realizada com o agricultor 2.

Fonte: A autora (2024).

Após esta fase inicial que constitui a pré-análise, prosseguiu-se para a segunda, denominada por Bardin (2016) de exploração do material.

5.1.2 Exploração do material

Nesta fase foram feitas as operações de codificação, decomposição ou enumeração (Bardin, 2016). No processo de codificação, determina-se as unidades de registro e de contexto, etapa designada por Moraes (1999) como processo de “unitarização”. Para tanto, realizou-se a releitura cuidadosa do *corpus* de análise, à luz dos aportes teóricos, para

definição das unidades, elementos de significação codificada, para que posteriormente fossem submetidos à classificação e categorização (Moraes, 1999).

Bardin (2016, p. 131) afirma que “[...] a codificação é guiada por regras precisas, em função da combinação de palavras numa frase”, sendo os códigos indicadores de diferentes realidades. Neste processo foram obtidas diferentes mensagens subdivididas em elementos menores (Moraes, 1999). Tendo em vista que as unidades de registro podem ser recortadas mediante níveis semânticos, foram escolhidos temas que emergiram das informações presentes no *corpus* de análise.

Após a definição das unidades de registro, estas foram isoladas, de modo que representassem um conjunto de informações a serem compreendidas, sem precisar de informações extras (Moraes, 1999) e reagrupadas.

Como exemplo, apresenta-se, a seguir, como foi realizado o processo de unitarização e o agrupamento em temas, a partir de um recorte da entrevista com o agricultor 1.

P: Mas o senhor planta por baliza?

E.: Não, a média, qui nem eu falei: 3m um pé. Porque tem gente qui pranta um pé em cima do outo, quando vai adubar gasta muitos adubo; ele sombrar demais também não vai ter uma produção boa. O certo é prantar 3m.

Neste recorte, a pesquisadora questiona ao agricultor 1 se ele planta o cacau por baliza, ou seja, com medidas de espaçamento iguais entre uma planta e outra. Esta pergunta refere-se ao tema plantio. Nas respostas do colaborador, foram identificadas as seguintes falas: “[...] a média, qui nem eu falei: 3m um pé. Porque tem gente qui pranta um pé em cima do outo, quando vai adubar gasta muito adubo” e “O certo é prantar 3m”, que remetem ao plantio. Além disso, a ideia expressa em “[...] ele sombrar demais também não vai ter uma produção boa” diz respeito à produção, estando inserido no tema produtividade. Todo o processo de unitarização manteve esta lógica.

Desse modo, as unidades de análise foram isoladas e reescritas, podendo ser compreendidas fora do contexto que foram retiradas, e mantendo seu significado completo, sem a necessidade de informações adicionais para serem interpretadas (Moraes, 1999).

Assim, no processo de unitarização, emergiram do material de análise temas iniciais, que são apresentados e descritos no Quadro 6.

Quadro 6 - Temas iniciais

Temas Iniciais	Considerações sobre os Temas Iniciais
Plantio	Neste tema são consideradas as falas que remetem ao processo de plantio como o melhor período de plantação, a preparação do solo, a baliza, as mudas e o consórcio com outras plantas (banana e cajá).
Clonagem	Aqui são apresentados aspectos relacionados ao processo de clonagem do cacau, do que se trata, os tipos e suas características, o período ideal para fazer a enxertia.
Produção	Neste tema é levado em conta questões voltadas à produtividade e desenvolvimento do cacau, como o período de maior produção, fatores climáticos e ambientais e práticas que influenciam a produção.
Doenças e pragas	Apresentam-se alguns tipos de doenças e pragas que surgem nas lavouras dos agricultores, ou que são citadas por eles.
Modalidades de trabalho e Trabalhadores	Aqui é destacada a modalidade diária, bem como a escassez e dificuldade em encontrar trabalhadores.
Beneficiamento do cacau	Trata-se das atividades de colheita, quebra, transporte do cacau mole, fermentação, secagem e armazenamento, considerando a dinâmica de como é organizado, os recipientes (baldes, caixa, saca) e estruturas (cocho, barcaça, estufa) utilizadas nesse processo.
Manejo do cacau	Esse tema agrupa os tratos culturais aplicados à lavoura, que propiciam melhoramento do crescimento e desenvolvimento das plantas e frutos, como a adubação (incluindo a análise do solo para identificar as correções que precisam ser feitas e a quantidade de adubo a ser aplicado), poda, insumos agrícolas, limpeza, desbrotamento, cuidados fitossanitários.
O cacau como fonte de sobrevivência e motor econômico do município	Aqui considera-se as falas dos agricultores sobre a importância deste produto para suas vidas e para o município e região.
Outras atividades econômicas	São apresentados outros produtos agrícolas cultivados no município/região, tais como a mandioca, a banana e o cravo; e a criação de gado, atividade econômica também desenvolvida no município.
Relação entre os agricultores e o cacau	Aqui considera-se as falas dos agricultores que enfatizam sua história e relação com o cacau.
Práticas históricas e mudanças culturais e climáticas	Nesse tema são consideradas as práticas de manejo utilizadas historicamente e que hoje não são mais usadas, indicando mudanças na cultura, assim como as influências das mudanças climáticas.
Comercialização	Aqui é destacado o processo de comercialização do cacau, envolvendo a dinâmica de transporte até os armazéns, a relação comercial entre os proprietários dos armazéns e os produtores de cacau (crédito, financiamento, assistência técnica com agrônomo), e o preço deste produto.
Saberes e fazeres matemáticos dos agricultores	Esse tema expressa cálculos desenvolvidos pelos agricultores no cultivo de cacau; ideias e relações matemáticas estabelecidas por eles.
Lucratividade	Aqui faz-se referência às falas que remetem ao lucro.
Custos e despesas	São considerados os gastos que os agricultores têm com a lavoura, levando em conta os investimentos e a mão de obra de trabalhadores.
O cacauero	São descritas e apresentadas as nomenclaturas de algumas partes da planta, suas características e explicações sobre alguns processos.
Aproveitamento	Falas que remetem ao aproveitamento de componentes do cacau para a produção de polpa, adubo e alimento para outros animais.
O conhecimento e as experiências do agricultor	São consideradas falas que expressam, na concepção dos agricultores, seus conhecimentos e suas experiências em relação ao cultivo de cacau.
Compartilhando experiências	Leva-se em conta a troca de conhecimento com agrônomos e amigos.
O solo	Falas que tratam da percepção em relação à adaptação da planta de acordo com o tipo de solo.
Cacau comum	São consideradas as falas que remetem ao cacau comum.
Quantificando	Apresenta-se as falas em que os participantes fazem quantificações relacionadas

	ao cultivo do cacau.
Fatores climáticos	Aqui são levados em conta os fatores climáticos que influenciam no desenvolvimento do cacau.
A Ciência e a Matemática	Este tema remete às falas que relacionam o cultivo do cacau com a Ciência e a Matemática.

Fonte: A autora (2024).

Posteriormente foram definidas também as unidades de contexto, que são mais amplas e formadas por unidades de registro, tendo em vista a retomada do contexto em que a unidade de análise foi retirada, uma vez que a divisão das mensagens em unidades independentes está sujeita à perda de significados (Moraes, 1999).

Nessa direção, realizou-se uma releitura vasta do material, para elaboração das unidades de contexto, de modo que estas irão auxiliar no processo de categorização, e possibilitam um entendimento mais completo das unidades de registro. Foram criadas as seguintes unidades de contexto: cultivo de cacau, fontes econômicas do município, vivências e experiências dos agricultores no cultivo de cacau, impactos e transformações no cultivo do cacau, a matemática na prática dos agricultores e a ciência.

Uma outra leitura foi realizada sobre os temas iniciais, identificando as ideias expressas pelos colaboradores da pesquisa e possíveis repetições de informações. Assim, para colaborar com a formação de categorias de análise, os temas iniciais que constituíam as unidades de análise foram agrupados em eixos temáticos que compõem as unidades de contexto. O Quadro 7 apresenta os eixos temáticos oriundos dos temas iniciais.

Quadro 7 - Eixos Temáticos

Temas iniciais	Eixos temáticos
Relação entre os agricultores e o cacau	Conhecimentos e experiências culturais
O conhecimento e as experiências culturais do agricultor	
Compartilhando experiências	
O solo	
O cacau	Práticas culturais históricas
Cacau comum	
Práticas históricas e mudanças culturais e climáticas	
Fatores climáticos	Fatores externos
Pragas e doenças	
Plantio	
Beneficiamento do cacau	Práticas de agricultores no cultivo de cacau
Manejo do cacau	
Clonagem	
Modalidades de trabalho e Trabalhadores	
Produção do cacau	Produção e aproveitamento do cacau
Aproveitamento	
O cacau como fonte de sobrevivência e motor econômico do município	Atividades econômicas
Outras atividades econômicas	
Comercialização	Relações comerciais
O preço do cacau	

Custos e despesas	O lucro e as despesas no cultivo de cacau
Lucratividade	
Saberes e fazeres matemáticos dos agricultores	Saberes e fazeres matemáticos dos agricultores
Quantificando	
A Ciência e a Matemática	A Ciência e a Matemática

Fonte: A autora (2024).

Posterior à identificação e codificação das unidades, os dados foram classificados, emergindo as categorias de análises.

5.1.3 Tratamento dos resultados, a inferência e a interpretação/categorização, descrição e interpretação

Após a identificação, codificação das unidades e criação dos eixos temáticos, foram criadas as categorias de análise, sendo elas emergentes dos dados produzidos. O processo de categorização, em conformidade com Bardin (2016), constitui a última fase da AC, designada por *tratamento dos resultados, a inferência e a interpretação*; enquanto que, para Moraes (1999), corresponde à terceira etapa.

Os elementos em análise perpassam pela operação de classificação por diferenciação e depois foram reagrupados por analogia, mediante critérios prévios, de modo que as categorias reúnem unidades de registros que foram agrupados em razão das características comuns (Bardin, 2016; Moraes, 1999). Para tanto, o critério estabelecido foi semântico, dando origem a categorias temáticas (Moraes, 1999).

Assim, a categorização foi baseada em recortes, classificação e ordenação, a fim de obter uma representação simplificada dos dados (Bardin, 2016) e uma síntese das comunicações analisadas, destacando aspectos importantes (Moraes, 1999).

A definição das categorias obedece as seguintes características estabelecidas por Bardin (2016) e Moraes (1999): *Exclusão* – uma mesma unidade não foi incluída em mais de uma categoria; *Homogeneidade* – um único princípio de classificação fundamentou a sua organização; *Pertinência* – as categorias estão adequadas aos objetivos da análise e à questão de investigação, representando aspectos significativos que caracterizam as mensagens; *Objetividade e fidelidade* – as categorias são guiadas por regras de classificação de forma igual, apresentando clareza; e *Produtividade* – fornece resultados férteis.

Quando as categorias emergem do material de análise, o atendimento aos critérios de classificação ocorre no decorrer do processo analítico (Moraes, 1999). Vale destacar que as categorias finais podem resultar do reagrupamento de outras categorias (Bardin, 2016).

Segundo Moraes (1999, p. 8), “[...] quando isto ocorrer os critérios devem ser aplicados em cada um dos níveis”. Para ele, as categorias ditas iniciais são aquelas provenientes de um primeiro esforço de classificação, caracterizadas geralmente como numerosas, homogêneas e precisas. Quando reagrupadas progressivamente, assumindo homogeneidade mais fraca, com menor número e mais ampla, são denominadas por categorias intermediárias e finais (Moraes, 1999).

Nesta pesquisa, observou-se no Quadro 7 os primeiros esforços de classificação, que resultaram em temas ou categorias iniciais. Em seguida, estes temas iniciais culminaram em 11 eixos temáticos, sendo considerados como categorias intermediárias. Por fim, foram geradas quatro categorias de análise, que deram origem às categorias finais. O Quadro 8 apresenta as categorias de análise que foram construídas.

Quadro 8 - Categorização

Temas iniciais	Eixos temáticos	Unidades de contexto	Categorias		
Relação entre os agricultores e o cacau	Conhecimentos e experiências culturais	Vivências e experiências dos agricultores no cultivo de cacau	Categoria 1: Experiências e conhecimentos culturais no cultivo de cacau		
O conhecimento e as experiências culturais do agricultor					
Compartilhando experiências					
O solo					
O cacauero					
Cacau comum	Práticas culturais históricas	Impactos e transformações no cultivo do cacau			
Práticas históricas e mudanças culturais e climáticas					
Fatores climáticos					
Pragas e doenças	Fatores externos				
Plantio					
Beneficiamento do cacau	Práticas de agricultores no Cultivo de cacau	Cultivo de cacau	Categoria 2: Práticas culturais no cultivo de cacau		
Manejo do cacau					
Clonagem					
Modalidades de trabalho e Trabalhadores					
Produção do cacau	Produção e aproveitamento do cacau	Fontes econômicas do município	Categoria 3: A produção de cacau, renda e a economia do município		
Aproveitamento					
O cacau como fonte de sobrevivência e motor econômico do município	Atividades econômicas				
Outras atividades econômicas					
Comercialização	Relações comerciais				
O preço do cacau					
Custos e despesas	O lucro e as despesas no cultivo de cacau				
Lucratividade					
Saberes e fazeres matemáticos dos agricultores	Saberes e fazeres matemáticos dos			A matemática na prática dos agricultores	Categoria 4: Matemática e ciência no

Quantificando	agricultores		cultivo de cacau: saberes e fazeres dos agricultores
A Ciência e a Matemática	A Ciência e a Matemática	Relação entre a Ciência e a Matemática	

Fonte: A autora (2024).

Ainda nesta fase, em conformidade com Bardin (2016), os dados são tratados, propondo inferências e interpretações que sejam significativas e válidas para os objetivos e questões da pesquisa, e possibilitam também novas descobertas. Após definir as categorias, Moraes (1999) propõe para as etapas finais da AC a *descrição* e a *interpretação* dos dados, onde os resultados são explicitados:

Descrição: esta etapa é considerada por Moraes (1999) o primeiro momento de comunicação, de modo que “[...] para cada uma das categorias será produzido um texto síntese em que se expresse o conjunto de significados presentes nas diversas unidades de análise incluídas em cada uma delas” (p. 8). Portanto, consiste em expressar os significados apreendidos nas mensagens analisadas. Recomenda-se usar citações diretas dos dados originais (Moraes, 1999).

Embora seja uma etapa de suma importância, a AC não se limita à descrição, pois requer alcançar uma interpretação dos dados.

Interpretação: indo além da descrição, nesta etapa busca-se, por meio de inferências e interpretações, uma compreensão mais aprofundada dos dados (Moraes, 1999). Assim, “[...] toda leitura de um texto constitui-se numa interpretação”, necessitando de maiores esforços para tal ação, tendo em vista que a interpretação vai além do conteúdo explicitado pelos autores, compreendendo significados implícitos, contidos nas entrelinhas das mensagens (Moraes, 1999, p. 9). Neste estudo, o processo de interpretativo ocorreu à luz da fundamentação teórica, sendo apresentado *a priori*, ou seja, a interpretação foi realizada “[...] através de uma exploração dos significados expressos nas categorias da análise numa contrastação com esta fundamentação” (Moraes, 1999, p. 9).

Este estudo é de abordagem qualitativa e, para analisar os dados que foram produzidos, apoiou-se nos procedimentos propostos pela AC. A seguir são apresentados os resultados das análises produzidas.

Para tanto, diferentes operações foram realizadas, como a codificação, unitarização, comparação, diferenciação, semelhanças, decomposição e reagrupamento. Durante estes movimentos e processos, foram determinados 25 temas iniciais que, quando reagrupados, constituíram 11 eixos temáticos e, por fim, culminaram em quatro categorias de análise, emergentes dos dados.

Durante a criação das categorias, realizou-se diversas leituras do material de análise, na busca por elementos que fossem importantes. As análises baseiam-se nas etapas de descrição e interpretação da AC, propostas por Moraes (1999). Além disso, foram consideradas as abordagens êmica, ética e dialógica da Etnomodelagem (Rosa; Orey, 2017), que fundamenta este estudo.

Com isso, a análise das categorias emergentes está estruturada da seguinte maneira: primeiro a descrição, onde são considerados os aspectos êmicos, ou seja, as narrativas dos agricultores que constituem uma visão cultural, dadas por estruturas mentais; segundo, a interpretação, orientada pela abordagem ética, onde é apresentada a perspectiva da pesquisadora assumindo um olhar global e analítico dos dados; e, por fim, houve a tentativa de estabelecer conexões entre a Matemática local, praticada no contexto da cultura do cacau, com a Matemática escolar (Rosa; Orey, 2017).

Vale ressaltar que em cada uma das categorias de análise, apresentadas no Quadro 9, as abordagens da Etnomodelagem aparecem com diferentes intensidades. Por exemplo, a primeira categoria caracteriza-se, predominantemente, pela abordagem êmica.

Quadro 9 - Categorias de análise

Categorias
Experiências e conhecimentos culturais no cultivo de cacau
Práticas culturais no cultivo de cacau
A produção de cacau, renda e a economia do município
Matemática e ciência no cultivo de cacau: saberes e fazeres dos agricultores

Fonte: A autora (2024).

Nessa direção, analisou-se as categorias buscando compreendê-las conforme as unidades de registro e de contexto estabelecidas, de modo que a interpretação esteve fundamentada na Etnomodelagem, conectando os saberes e fazeres matemáticos dos agricultores com os conhecimentos acadêmicos e/ou escolares; na Etnomatemática, onde buscou-se compreender os conhecimentos culturais no cultivo de cacau; e na Modelagem Matemática, que possibilita a tradução de saberes.

A seguir é apresentada a análise descritiva, com base nas informações contidas nas unidades de registro, e interpretativa, onde é expressa a compreensão das informações sob a perspectiva da fundamentação teórica, das pesquisas correlatas e fontes documentais de cada categoria.

5.2 EXPERIÊNCIAS E CONHECIMENTOS CULTURAIS NO CULTIVO DE CACAU

Nesta categoria são apresentadas e descritas as experiências vivenciadas pelos agricultores no cultivo do cacau, ao longo de sua trajetória de vida, das quais culminaram conhecimentos sobre sua cultura. Desse modo, o nome atribuído à categoria teve por objetivo agregar o conjunto de conhecimentos dispostos pelos agricultores, dados por suas vivências e experiências passadas e atuais, e pelo compartilhamento de informações, que possibilitam a formação de percepções e aprendizados em relação à cultura do cacau.

Neste sentido, a princípio, pretendeu-se situar os participantes da pesquisa, dois agricultores que cultivam cacau, explicitando relações e conhecimentos sobre o contexto investigado, para a seguir, nas categorias posteriores, entender os saberes e fazeres matemáticos, contextualizados na cultura cacauera. Apresenta-se, assim, os relatos dos agricultores, que se fundamentam nas interpretações que têm da sua realidade e no diálogo com as bases teóricas que sustentam esta pesquisa.

As unidades de registro que compõem esta primeira categoria referem-se à história e relação dos agricultores com o cacau, suas compreensões sobre o cacauero, as transformações culturais e fatores que impactam o desenvolvimento e produção do fruto.

Para iniciar, apresenta-se as narrativas dos agricultores participantes em que retratam suas histórias e relações com o cacau.

*A1: E o cacau é o seguinte, eu tenho, eu mermo luto com um pouquin de cacau, cum uns pezin de cacau, na faixa duns [de uns]... na verdade desde criança, desde [desde o] tempo dos meus pais a gente tinha um pouquin, aí foi multiplicano, foi comprando mais uns pezin e tal. [...] Rapaz, na verdade, desde sete, oito ano, meus pai já tinha uns, uns pezin, eu já vinha trabalhano. [...] eu não estudei, pá partir prum [para um] emprego, no caso, que nem a área de vocês aí, aí meu caso é o cacau mermo, porque foi o que eu achei, acho até hoje, preu [para eu] sobreviver, e não tem, pra mim, meu conhecimento, outa área, outa coisa, melhor que o cacau não. [...] É! Eu vivo do cacau mermo que eu tenho. Sempre foi, desde cedo, mermo poco, mas era o que eu vinha lutano, cum poco de cacau mermo. Aí fui crescono mais um poco, comprano mais uns pé, e tal, aumentano a produção, e hoje não tem mais saidera pra ota coisa.[...] É porque a idade chegano; estudo?! eu não estudei, que nem eu falei pra vocês aí. **Não tenho conhecimento das coisas.** Os menino eu não digo nada, **agora eu mermo tem qui, morrer por lá mermo.** Até quando Deus quiser, e der, eu tô lutano.*

*A2: Olha bem, o cacau derna qui eu comecei a trabalhar com o cacau em tinha uns 15 anos. Eu comecei fazendo sementeira, né?! Fazeno a muda pra vender, e aí eu fui pas... **teno [tendo] gosto de trabalhar com ele, e aí até hoje eu gosto muito de mexer, de trabalhar com ele, lidar com ele, entendeu?! [...]. [...]**Tinha lá o quintal de meu pai, então eu... **tinhas uns pés lá que eu cuidava, e aí eu comecei a fazer sementeira, passei a ter gosto em fazer sementeira pra vender, aí comecei a fazer, o pessoal foi gostando, e eu fui gostando, e aí as coisas foi fluindo, fluindo, aí chegou o ponto d'eu ter a minha terra pra hoje eu ter a minha roça. [...]** Meu pai, ele plantava, mas ele num, nem... quer dizer, ele mexia mais com negócio de fogos, ele trabalhava com fogos.[...] Ele chegou a ter a fazenda tudo, mas ele pagava pra*

*fazer, mas o negócio dele mais era com a arte dele. [...] Eu mais, pá te falar a verdade, [...] no início, quando eu comecei com meus 15 anos, eu trabalhava com meu pai, nessa profissão de fogos, entendeu? Eu tinha sempre uns quebra-galhos com outras coisas: confecção, barraca de caldo de cana. Mas de uns anos, de uns, uns 20 anos pa cá, meus 47 anos pa cá, eu... dos 40 ano pa cá eu..., já tinha, já tava começano a fazer minha roça, então eu me dediquei mais ao cacau, tô aqui, **vou até o último dia que eu viver aqui**. Viveno com o cacau, gostando do cacau, e, **incentivando o povo: pranta cacau, cuida dele que é uma das coisas que dá o crédito do homem**, que o cacau, ele é o crédito do homem, [...] então, é por isso que eu garanto o cacau. [...] Eu passei a gostar, através d'um agrônomo qui chegou aqui, qui ele já não tá mais aqui, já faleceu, mas ele me incentivou, e aí eu passei a... a gostar de fazer, aprendi a fazer a cronage, entendeu?! [...] E eu tô, graças a Deus, satisfeito com a situação que nois tamos viveno hoje.*

O agricultor 1 relata que iniciou as atividades com o cacau desde criança, com seus sete, oito anos, quando seus pais já possuíam uma pequena quantidade de cacau que, segundo ele, foi multiplicando. Compreende-se que A1 utiliza o termo “multiplicando” remetendo-se à ideia de aumentar, pois foram sendo comprados mais pés de cacau. Este entendimento está de acordo com o conceito da multiplicação de números naturais.

Mais adiante, ele diz não ter estudado para ter um emprego, e o cacau foi a alternativa que encontrou para sobreviver. De acordo com D'Ambrosio (2000, p. 98), “[...] a questão da sobrevivência é resolvida por comportamentos de resposta imediata, aqui e agora, elaborada sobre o real e recorrendo a experiências prévias [conhecimento] do indivíduo [...]”. Com isso, A1 considera o cultivo como possibilidade de sobrevivência, tendo em vista o contato e as experiências adquiridas desde a sua infância.

Ainda, D'Ambrosio (2000) considera que a questão da sobrevivência é acompanhada pela transcendência e são inerentes à espécie humana, tendo como resposta os saberes e fazeres de uma cultura. Para sobreviver, o indivíduo ou grupo cria conhecimentos e práticas para resolver problemas imediatos, mas também transcende tempo e espaço, e produz sistemas de explicações.

No ponto de vista do agricultor, não existe outra área melhor do que o cultivo de cacau, acreditando que não há perspectiva de mudança, devido à idade, e por não ter estudado. O fato de não ter tido a oportunidade de estudar leva-o a pensar que não tem conhecimento, mas, como afirma D'Ambrosio (2019), todo indivíduo desenvolve conhecimento e possui um comportamento que se interrelaciona, interagindo em constante transformação.

Já o agricultor 2 começou a trabalhar com o cacau a partir dos 15 anos, fazendo mudas em sementeiras para vender, ao mesmo tempo em que foi tomando gosto pelo cultivo deste produto. Além disso, no quintal do seu pai havia alguns cacauzeiros que cuidava, até quando passou a ter suas próprias terras e plantação. Seu pai, apesar de ter plantação de cacau, não lidava com o cultivo, e pagava a outras pessoas para trabalhar.

A2 também relata que teve outras profissões, trabalhando com o pai na produção de fogos de artifícios, vendendo confecções e caldo de cana, ao mesmo tempo que labutava com o cacau. Porém, a partir dos 40 anos, passou a dedicar-se exclusivamente a sua lavoura, e diz que, enquanto tiver vida, estará cultivando, gostando e incentivando as pessoas a plantarem e cuidarem, pois, para ele, o cacau dá credibilidade ao homem. Seu gosto pelo cultivo do cacau se deu também através de um engenheiro agrônomo que o incentivou e com quem aprendeu a fazer clonagem.

Nessa direção, entende-se que o cotidiano é imbuído por saberes e fazeres que são aprendidos e compartilhados no contexto familiar, de trabalho, e no contato com outros indivíduos (D'Ambrosio, 2019). Compreende-se nos relatos dos agricultores que suas experiências e conhecimentos estão, de certo modo, relacionados às práticas familiares, tendo em vista que possuíam roças de cacau onde eles puderam exercer, a princípio, o cultivo do produto, constituindo-se futuramente a principal fonte de renda e trabalho.

Conforme D'Ambrosio (2000), o pensamento humano é intrínseco às ideias matemáticas, tal como comparar, quantificar e inferir. Portanto, estas ideias estão presentes nas diversas atividades desenvolvidas, sendo utilizadas para compreender e resolver problemas cotidianos.

Quando questionado aos agricultores sobre a área de cacau que cultivam, eles informam:

A1: Rapaz, é pá dá o quê?! Oito, trinta e seis... Umas quarenta e duas hectare.

A2: Rapaz, eu hoje, tenho o quê?! É..., é, umas... quatro hectare.

Portanto, o tamanho da lavoura do agricultor 1 é 10,5 vezes maior do que a do agricultor 2. Embora ambos os agricultores exerçam o cultivo do cacau desde a infância e adolescência, demonstrem gosto e apreço por sua cultura e pretendam permanecer trabalhando com o cacau, eles manifestam opiniões diferentes quanto ao incentivo a outras pessoas para esta atividade:

A2: Eu gosto muito do cacau, incentivo os amigo q'eu conheço pá prantar. Quem tem suas terrinhas, prante seu quintal de cacau e prante outras lavoura, agora não deixe sem não ter o cacau [...], que o cacau garante o homem.

A1: É rapaz, labutar com roça é probrema. [...] Eu mermo, se depender de um conselho meu, eu dou pra não ir pra dentro, porque só sabe o duro qui é trabaiaar em roça, eu qui sei contar, porque eu pego de segunda a sexta, de seis... seis não, eu tô saindo agora vinte pras quatro, pra caminhar, [...] quando chega cinco, cinco e pouco, pego o carro e vou buscar eles [trabalhadores]. Chego lá, mermo eu..., na

região qui eu tô, ainda pego no batente seguro com eles intê de tarde aí ó, porque, se sair...

Assim, A2 diz incentivar os amigos e conhecidos a plantar cacau, mesmo que sua propriedade seja pequena, enquanto A1 revela-se pessimista ao dizer que não aconselha o trabalho na roça, pois percebe problemas e considera-o árduo e exaustivo, talvez devido à extensão de sua lavoura, o que demanda mais trabalho.

Para além disso, com base nas observações, práticas e experiências vivenciadas pelos agricultores, eles exprimem conhecimentos em relação ao cacaueteiro, ao apresentar algumas partes que compõem a planta e explicar alguns fatos, tais como a mudança de folhas e a importância de retirar os frutos assim que amadurecem.

Desse modo, alguns componentes do cacaueteiro mencionados pelo agricultor 2 foram o “cavalo”, a “embira”, a “almofada floral” e a “harte”:

A2: Quando ela tiver com a, a, o cavalo qué [que é] a madeira né?!

P: Cavalo é o caule?

A2: É o caule, o pé, chama cavalo.

A2: Que o cacau ele é uma pranta qui ele requer muita água, qui tem aquela embira qui tem é, ele, chama casca da madeira né, aquilo a gente chama embira, então tem qui tá, é... o tempo correno bem pá ela manter ali ela fiche [fixa] e forte pá ela produzir bem as fror [flor] e vim o fruto.

A2: [...] Quando vem a almofada pra vim as frores. A embira não, a embira ela tem que tá saudia pra produzir a, a..., a frora... a froração, a froração tem que, vem a almofada. A almofada é aquela, aquela parte que ela cria, um bocado de birrozinho beeemm, coisa bem pequena, aí cria a floração pra depois vim a birração, entendeu?

A2: Harte é, você tirar um pedaço da, da madeira, d'um galho do cacau.

Logo, entende-se que o cavalo é o caule do cacaueteiro; a embira é a casca que reveste o pé de cacau, onde são produzidas as flores e os frutos; a almofada floral, por sua vez, é constituída por um conjunto de flores que se agrupam no tronco ou nos ramos; e por último, a haste, que é um galho ou ramo do cacaueteiro, usado para fazer a clonagem, sendo ela enxertada no cavalo de outra planta.

Figura 3 - (1) cavalo; (2) embira; (3) almofada floral; (4) haste



Fonte: A autora (2024).

Estes termos são específicos da cultura do cacau, podendo ser caracterizados como jargões, isto é, expressões utilizadas em um contexto particular, como em grupos de profissionais ou socioculturais.

No trecho a seguir, o agricultor 1 fala sobre a mudança das folhas do cacau:

A1: Veio folha nova aí a madeira fica sem... com a... com a seiva fraca. Fica sensível, num, num... num fica forte.

P: Mas, o quê que enfraquece?

A1: As folhas nova. Enfolhou que seje, qui eu podei e adubei, aí enfolhou todo.

Aquelas folhas seca, madura, cai e vem as nova. As nova, a madeira fica em água, aí não segura o birro. Mas só que também não tem problema, quando vier agora, vem mais forte do qui o qui perdeu.

P: Mas fica em água assim por causa da chuva?

A1: Não, por causa das folha nova, a madeira fica, fica fraca. Entendeu?! Aí, acontece agora quando vim agora qui madurecer as folhas vem uma camada, uma safra, melhor do que deu, que vai pegar a roça, as lavoura com a folha madura, já foi adubada, não vai lançar mais folha nova agora, que assim que madureceu não lança agora. Aí agora que vem outa camada aí, outa safra melhor do qui que perdeu. Qui eu perdi muitos birros, muito, mas não deu pra esquentar não porque eu sei qui agora, nesse mês agora qui nois tá aí, todo ano perde.

O agricultor 1 explica que, quando ocorre a mudança das folhas, onde caem aquelas que estão secas e maduras, e nascem outras, a madeira fica em água, o que a deixa fraca e sensível, de modo que os birros – frutos em estágio inicial, ilustrados na Figura 4 – não se desenvolvem.

Figura 4 - Birros de cacau



Fonte: A autora (2024).

No entanto, ele diz não se preocupar com os birros que foram perdidos, pois, segundo ele, quando estas novas folhas amadurecerem, irá vir uma safra melhor do que a que se perdeu. Com isso, entende-se que, com base nas experiências com seu trabalho e nas percepções anteriores, A1 mantém-se tranquilo, pois sabe que todo ano ocorre a perda desses frutos jovens, mas logo depois a produção é maior. D'Ambrosio (2019) compreende, a partir da

dimensão conceitual, que o ser humano busca explicações naquilo que observa, sem necessariamente entender aspectos teóricos.

A2 explica a importância de descarregar o cacauero, isto é, retirar os frutos:

A2: O, o pé de cacau ele tem que ter, que tá tirano o fruto pá poder descarregar ele, pá não atrofiar ele, porque se, se ficar e o fruto lá madureceno e secano, a, o pé de cacau vai adoecer. [...] Então quanto mais você vai limpano ele, tirano, descarregano, ele vai se sentino forte, fortalecido. Mas se você deixa ele lá com o peso, com a carga, ele esfraquece. [...] Eu, eu no, no mínimo quinze dias. Eu tirei essa semana, aí com duas semana eu já tô tirano de novo, pá poder não deixar a pranta atrofiada, porque se você deixar passar três, quatro semana, ele vai amadurecer, ele vai amadurecer e aquele amadurecimento dele, ele vai ficano ali já, bem já, diminuino a, a quelí..., a qualidade e o peso. E a pranta que, que tá com ele ali, ela fica se sentino assim, como que ta ali, algo sugano ela, prejudicano ela. Então quando você... é como a gente, a gente quando tá com um peso, tá zonzo pá chegar naquele local, tirar aquele peso ali. A pranta tá ali: “ô me tira daqui, me deixa mais leve, pra eu produzir melhor”. Eu vejo isso.

Nesse contexto, justifica-se a necessidade de estar retirando os frutos maduros do cacauero por dois motivos: primeiro pela saúde e desenvolvimento da planta, pois, em conformidade com o agricultor 2, se deixar o fruto amadurecendo e secando, pode provocar atrofiação, enfraquecimento e adoecimento, assim como impactar na produção. Portanto, é importante fazer a descarga e limpeza, deixando-a leve; segundo, que influenciará na qualidade das amêndoas, uma vez que seu peso irá diminuir. Com isso, A2 diz tirar o cacau com periodicidade, em intervalos de duas semanas.

Nessa perspectiva, vale ressaltar que, em conformidade com D'Ambrosio (2008, p. 10), “[...] o fato inegável é que todo estudante, na verdade todo indivíduo, conhece muito, possui explicações e modos de fazer, os quais vêm de seu ambiente cultural, de sua cultura, de suas experiências prévias”. Os agricultores, enquanto membros da cultura cacauera, expressam conhecimentos, ideias e explicações advindas das vivências, experiências e práticas culturais, assim como fazem analogias. Do mesmo modo que estudantes que pertencem a este contexto dispõem de conhecimentos sobre sua realidade natural.

No excerto a seguir, o agricultor 2 explicita a percepção da construção de conhecimentos baseados nas suas experiências no cultivo do cacau:

A2: São umas, umas, umas coisas que a gente vai trabalhando e pranta mesmo ensina, a gente a aprender muitas coisas. É a experiência, a experiência. Eu fiz assim: eu cavei; joguei o adubo de gado misturado com a terra lá na época; deixei lá passar um período pá depois quando chegar a chuvurada, que é no inverno, pá mudar as plantas, e deu certo. Que a pranta já..., além do adubo tá ali desenvolvendo na terra, quando cê bota a pranta ela desenvolve mais rápido, quela já pega a terra ja, já in, in, inn... cuma é... in fase de boa proteína pá pranta absorver.

Nesse contexto, o agricultor ressalta que muitas coisas o cacaeiro lhe ensina, à medida que suas práticas e experiências promovem aprendizagens. Em uma das observações realizadas pela pesquisadora, ele reafirmou que aprende com a planta e que sua aula é na roça. No fragmento anterior, também descreve o processo que realizou para plantar a muda de cacau, concluindo que deu certo, e explica porque este processo conduziu a um bom desenvolvimento da planta.

A LDB (Brasil, 1996) preconiza valorizar as experiências que são adquiridas no contexto extraescolar, bem como vincular o trabalho e as práticas sociais à Educação formal. Desse modo, embora os agricultores não estejam inseridos diretamente no contexto escolar e pouco tenham frequentado na infância e adolescência, a partir de suas experiências, desenvolvem conhecimentos e sistemas de explicações (D'Ambrosio, 2019) que precisam ser respeitados e valorizados, haja vista o fortalecimento das raízes culturais de estudantes e da comunidade que constituem este grupo.

O trecho a seguir mostra como suas experiências influenciam suas práticas e percepções em relação à clonagem:

A2: E aí a gente vai trabalhando, vai jogano aquelas harte no pé de cacau, vai veno o qui ta se dano bem e produzino melhor. [...] Então, a gente também vai botano e, quando a gente ver qui dá resultado, a gente vai siguino ali. [...] Hoje pra, pra o meu conhecimento, o 13-19 é o bem produtivo, entendeu?

Em sua prática, A2 observa as ações que fomentaram resultados satisfatórios. Neste caso, diz fazer o teste das hastes e avalia se aquela clonagem, isto é, a combinação entre o cacau comum e a variedade clonal utilizada, irá produzir bem, e, quando dá certo, continua fazendo. Nessa dinâmica, ele considera que a variedade de clone PS 13-19 é bem produtiva.

Da mesma forma, o agricultor pontua que a adaptação da planta em determinado local depende do solo e, portanto, é preciso avaliar e verificar qual tipo de cacau é mais apropriado para aquela área.

A2: Então a gente vai..., a gente vai quilificando ali e vai botano aquilo qui a área é, tá produzino bem, porque depende de área de terras, entendeu? Tem local qui aquela pranta se dá bem, então a gente trabalha com ela ali, e tem o local qui aquela não se dá bem, já em ota área então a gente vai trabalhano com ota variedade de ota área qui ela vai se, se dá bem. Depende do local da terra e, e... qui é assim, existe uns corgo [córrego], qui é úmido, muita água, então tem pranta qui gosta daquela área, e tem pranta qui gosta do lugar mais alto, mais arejado, então a gente tem que trabalhar e jogar ali aquela, aquela harte, aquela pranta naquela área qui tá se dano bem.

Assim, ele entende que há locais em que um certo tipo de planta se adapta melhor produzindo bem, e, nesse caso, é válido cultivá-la ali. Em outras palavras, as características de

um determinado solo demonstram que um solo pode ser apropriado para um tipo de cacauero, mas para outro não. Para além, conta que precisou descartar algumas variedades de clones que não obteve êxito na sua área, enquanto que o CCN-51 e o PH-16 estão produzindo bem. Estas conclusões emergiram de suas observações, sem ser feita a análise do solo para identificar qual variedade se adapta melhor às condições apresentadas.

Nessa perspectiva, o conhecimento resulta das informações apreendidas, de modo que “[...] a realidade percebida por cada indivíduo da espécie humana é a realidade natural, acrescida da totalidade de artefatos e de mentefatos [experiências e pensares], acumulados por ele e pela espécie [cultura]” (D’Ambrosio, 2019).

Além das aprendizagens decorrentes de suas práticas e construção de suas próprias percepções, A2 revela também aprender, através de observações e escutas, e buscar informações. Ele diz conversar com pessoas que têm mais experiência, como amigos, conhecidos e agrônomos, que lhe dão sugestões, as quais testa, e, quando dá certo, continua fazendo.

Em conformidade com D’Ambrosio (2019), o conhecimento é resultado de um conjunto de informações disponíveis e que são recebidas da realidade, bem como do encontro com o outro, por meio da comunicação. Assim, os indivíduos, dentro da sua cultura, compartilham conhecimentos e compatibilizam comportamentos (D’Ambrosio, 2019)

Durante as entrevistas, foi mencionado o contato com agrônomos, que vez ou outra acompanham e orientam os agricultores no cultivo de cacau. A1 informa que este acompanhamento é feito por intermédio do armazém. Conforme A2, “[...] *os agrônomos tão estudano, tão aí passano pra nois*”; “*Aprendi com ele. Ele me ensinou*”. Assim, ele considera estes profissionais como um meio de entender e aprender mais sobre o cacau.

Os engenheiros agrônomos são profissionais que possuem formação acadêmica e que estudam na busca de melhores técnicas para implementação, aprimoramento e produtividade, no contexto agropecuário. Assim, com base em seus conhecimentos científicos, orientam os agricultores nas atividades agrícolas.

Nesse sentido, A2 aconselha a, quando sentir necessidade, procurar informações com alguém que possa conhecer e ajudar sobre determinada situação, como o agrônomo:

A2: Só que depois vem otas pragas que a gente não conhece, e aí tem que ir procurar ver, conversar com quem conhece, um agrônomo, pra ver otos tipos de medicamentos, se não... cada ano é umas coisas diferente. [...] Se você não entender, procurar um agrônomo, trazer ele aí dentro da terra pra olhar ou levar algo pra ele examinar a pranta, uma fruta do cacau assim que você vê uma praga, um galho.

Neste caso, expressa as mudanças que ocorrem no cultivo de cacau, como o surgimento de uma praga desconhecida. O agricultor sugere conversar com um agrônomo, trazê-lo para dentro de sua roça, ou levar até ele alguma amostra para que possa examinar e analisar como o problema pode ser corrigido.

A2 ainda ressalta que “[...] tem a experiência dos agrônomo, os técnico que estudam, e a gente tem a prática, qui tá ali ó...”. Portanto, entende que as experiências dos agrônomos e técnicos agrícolas consistem em um conhecimento sistematizado, oriundo de estudos acadêmicos, enquanto que suas experiências e conhecimentos baseiam-se, principalmente, nas práticas cotidianas, no contato com a roça e nas observações, constituindo-se em saberes e fazeres culturais.

Segundo Rosa e Orey (2017), na Etnomodelagem, a abordagem êmica considera a importância das práticas, experiências e vivências dos membros da cultura, e está relacionada às próprias percepções, enquanto que a abordagem ética está pautada em explicações, visões e conceitos socioculturais e matemáticos objetivos e externo (Orey; Rosa, 2018). Nesse sentido, “[...] as abordagens local e global do conhecimento matemático não devem ser estudadas isoladamente, mas como partes mutuamente constitutivas de uma única realidade” (Rosa; Orey, 2019, p. 15).

Do mesmo modo, embora agrônomos e agricultores possam ter conhecimentos, saberes e fazeres culturais distintos, ambos trabalham sobre uma mesma realidade, o que possibilita a troca de informações, compartilhamento de experiências e histórias, dado pelo diálogo mútuo.

Como aponta D’Ambrosio (2019, p. 34), “[...] o conhecimento é gerado individualmente, a partir de informações recebidas da realidade”, como no encontro com o outro, via comunicação, de modo que “[...] as informações captadas por um indivíduo são enriquecidas pelas informações captadas pelo outro” (D’Ambrosio, 2019, p. 34).

Para além, os agricultores relembrem e descrevem fatos históricos, como a incidência da vassoura-de-bruxa no Sul da Bahia, narrada por A2 tanto na entrevista como durante as observações.

A2: Essa, essa foi umas das que acabou com toda o cacauero da região da Bahia e do... do Baixo Sul e lá, e lá fora, que uns fala que já vei da Europa né?! Essa praga já vem de lá de longe, então... Foi, a gente foi muito alertado pa ter cuidado com... com a sacaria que você ia trabalhar pa botar o cacau, pa você não pegar qorquer tipo de saco que vem de lá de fora, da Europa, que já vem trazeno fungo. Fungo é uma coisa que a gente não vê, é como bactéria: você não vê, a bactéria. Se você visse a gente ficava sem comer, sem beber, e sem sentar e sem andar. É!

Conforme A2, a vassoura-de-bruxa impactou negativamente as lavouras de cacau na Bahia e em outros países, especulando-se que esta praga veio de fora do Brasil, mais especificamente da Europa. Em consonância, na pesquisa de Cardoso (2021), uma das participantes acredita que esta doença tenha sido uma sabotagem, trazida ao país propositalmente. Segundo A2, diante desta concepção, foram emitidos alertas para se ter cuidado com os sacos que eram utilizados no trabalho com o cacau, tendo em vista que poderiam estar contaminados por fungos.

A vassoura-de-bruxa foi considerada a mais séria doença que incidiu sobre as lavouras de cacau, inicialmente e com maiores impactos, no Sul da Bahia, gerando efeito devastador na economia da região e na vida dos produtores (Almeida, 2008).

Quanto à origem, “[...] o que se sabe é que a doença da vassoura de bruxa foi registrada pela primeira vez no Suriname, em 1895, de onde se difundiu para o resto da América do Sul e ilhas do Caribe, onde obteve o status de doença endêmica” (Cardoso, 2021 p. 35). Nesse sentido, considerando as questões apresentadas, ressalta-se que a Etnomatemática propõe recuperar histórias presentes e passadas dos distintos grupos culturais (Knijnik, 2002).

Os agricultores também relataram práticas culturais que já não são mais exercidas, expressando mudanças no cultivo do cacau.

A1: Antigamente o pessoal colocava pra secar oito dia, quinze. Naquele tempo do Sul, qui os pessoal metia as mão... eu nem tenho conhecimento com isso, mas dize... metia mão no saco de cacau, ia pro fundo. Hoje a gente tira com três dia, fermenta, bota na barcaça solar, três, quatro dias tá seco. No sul, antigamente era. Meu pai cansava de contar [07:24] que era oito dia, dez, doze. Pisava, tinha aquele trabalho de pisar e tudo, pra dá um cacau castanho, uma, uma... uma cor, bem fermentada. Hoje se você tirar, botar no só [sol], o povo tá comprando, porque a demanda tá grande.

O tempo de preparação do cacau para chegar ao ponto de comercialização durava mais do que nos dias atuais. Portanto, houve uma mudança nessa dinâmica, talvez devido a não exigência do mercado sobre as características de aroma e sabores desejados para a produção de chocolate.

Segundo A1, para analisar o estado das amêndoas, introduzia-se as mãos no saco e, se chegasse ao fundo, entendia-se que o cacau estava devidamente seco. Uma prática utilizada era a de pisar o cacau. Esta mesma prática é descrita e narrada na obra *Cacau* (1933), onde pontua-se que “[...] ninguém que trabalhe numa fazenda de cacau tem os pés pequenos” (Amado, 2000, p. 42), visto que

Nós tínhamos que dançar sobre os caroços pegajosos e o mel aderiria aos nossos pés. Mel que resistia aos banhos e ao sabão massa. Depois, livre do mel, o cacau secava ao sol, estendido nas barças. Ali também dançávamos sobre ele e cantávamos. Os nossos pés ficavam espalhados, os dedos abertos (Amado, 2000, p. 59).

Assim, esta atividade era própria da cultura cacauceira, contudo, atualmente, parece não ser mais uma prática comum, pelo menos não para os agricultores entrevistados. Como corrobora D'Ambrosio (2019), culturas estão em constante transformação. A Etnomatemática investiga a evolução e transformações das ideias, práticas e conhecimento e analisa as formas de saber e fazer, em diferentes contextos (D'Ambrosio, 2018).

A forma de partir o cacau também foi modificada, tal como descreve A1: “[...] antigamente partia o cacau com a casca, aí tinha o trabai de meter as mãos né, hoje não, tira a casca [37:00], tira o banguço⁵³ puro”. Segundo ele, esta mudança facilita o trabalho, tornando-o mais rápido.

A LDB (Brasil, 1996) propõe, para o Ensino Médio, harmonizar a parte diversificada com a Base Nacional Comum, articulando os diversos contextos, tal como o histórico. Assim, ao tratar-se da cultura do cacau, pode-se considerar as práticas e os fatos que constituem sua história e que explicam ou contextualizam situações atuais. A Etnomatemática estuda os distintos contextos e busca evidenciar as diversidades culturais e históricas (D'Ambrosio, 2008).

Destaca-se, também, mudanças na comercialização do cacau, como avaliam os agricultores, onde antigamente os donos de armazéns mandavam um carro pelas roças para transportar o cacau. Conforme Almeida (2008), o processo de circulação do cacau é composto também pelos partidistas, aqueles que compram o cacau diretamente na zona rural, o que, de certo modo, facilita a comercialização para aqueles agricultores que não conseguem transportar o produto para os armazéns. Tendo em vista que hoje o acesso a meios de transportes tornou-se, para alguns, mais fácil, como no caso dos participantes da pesquisa, que atualmente têm seus próprios carros, esta dinâmica tem diminuído consideravelmente.

Para mais, considera-se que as mudanças climáticas e ambientais foram fatores que modificaram a produção do cacau comum.

A2: Porque antigamente nois vivia de cacau comum. Já produziu muito. Foi época, há uns anos atrás que produzia bem. O tempo chovia mais, entendeu?! [...] Não sei se foi o tempo qui modificou muito; a falta da chuva, e a falta da chuva também dificulta muito.

⁵³ Também denominado por sibila, diz respeito à parte central do cacau, onde as amêndoas se agrupam.

Atualmente tem-se utilizado a técnica da clonagem, todavia, antes do seu desenvolvimento, vivia-se exclusivamente do cacau comum, que tem origem amazônica e, portanto, se adapta melhor em solo úmido (Heine, 2004). De acordo com A2, antigamente o cacau comum produzia muito, em uma época em que chovia mais, porém, diminuiu, e pensa que a falta da chuva pode ser um fator que justifica a diminuição da produção deste cacau. O cacauero é uma planta cuja adaptação e produção é influenciada por fatores como a qualidade do solo e o clima (Heine, 2004).

Os agricultores apontam fatores climáticos que influenciam no desenvolvimento e produtividade do cacauero.

A1: O povo fala: o sol é ruim pá lavoura, pro cacau. É o contrário. O sol é muito melhor do que chuva demais. A chuva demais enjia, a cronagem também não guenta, ela morre; acontece ter que rancar até pé. E o sol que nem tá aí, já não morreu as lavoura, pá muchar as folha. Quando bater umas água de trovoada, aí que ele carrega. [...] se chover, pra não inverneira demais, ele segura um pouco. Além de perder muitos birro que enjia, e também não carrega muito.

A2: Mas como nois não tá teno chuva pá poder ajudar a pranta desenvolver, então...

Dessa maneira, tanto o sol como a chuva são importantes para o cacau, no entanto, em excesso, podem ser prejudiciais. Quando chove em demasia, os frutos não se desenvolvem e a essa chuva pode levar à morte da planta. De acordo com Costa (2019), o clima tropical úmido, que caracteriza a região Sul da Bahia, cujas temperaturas médias anuais variam entre as máximas superiores a 24°C e mínimas de 21°C, pluviosidade entre 1.000mm e 2.500mm com chuvas, e vegetação Mata Atlântica, são condições climáticas favoráveis ao cultivo do cacau.

No trecho a seguir, o agricultor 1 enfatiza a queda da produtividade em relação ao cacau comum e a incidência de doenças:

A1: Esses cacau antigamente que tinha, que ainda tem ainda - eu ainda tenho ainda, tem inté uns pé dele ainda, qui eu não cortei tudo - mas não bota mais. Não bota não. E quando chega a podridão, no tempo da, da inverneira, 50% é perdido, ele impurdece [apodrece] tudo, do comum.

Portanto, ele relata que ainda possui alguns pés de cacau comum, porém, são considerados improdutivos. Quando produzem no inverno, 50% da safra é perdida em decorrência do apodrecimento. A1 utiliza a porcentagem para indicar que uma parte (50), de todo (100) o cacau produzido do tipo comum apodrece.

Segundo os agricultores, aparecem vários tipos de doenças no cacau que podem destruir a lavoura, por exemplo, a podridão parda, que acomete o fruto e provoca a perda total ou parcial, porém, na região, há poucos casos, conforme A1; e a vassoura-de-bruxa, já

mencionada anteriormente, considerando os primeiros efeitos da sua chegada no Sul da Bahia, mas que, apesar dos estudos e técnicas desenvolvidas que contribuíram para sua contenção, ela ainda se faz presente nas roças:

A1: Sempre quando acontece a vassoura-de-bruxa só chega mais no inverno. O cacau quando é cronado mermo..., apesar de que no cronado tá dando muita vassoura, viu [...]. No meu mermo tem um bando, mas agora no período agora do mês de maio, abril, São João, é que ela chega, tanto no fruto cuma nas folhas. É o período mais que a Vassoura chega é no inverno, que esfria a terra.

A2: A pranta muita vez recebe aquilo ali e ali ela vai se desenvolvendo naquela pranta e dali vai expandindo, na área, que tá afetada. [...] porque ela começa, ela começa... às vezes ela começa pela, pelas folha, e vai desenvolvendo, e vai até pro a fror e o fruto.

Conforme relatado, a vassoura-de-bruxa incide principalmente no inverno, em períodos chuvosos, de modo que a umidade pode favorecer a proliferação da doença. Embora a clonagem seja uma técnica desenvolvida para conter o avanço da doença, tornando a planta mais resistente, A1 informa que o pé de cacau clonado está sendo muito afetado. Quando o cacauero é acometido, a vassoura-de-bruxa se desenvolve nas folhas, flores e frutos, e se expande pela lavoura.

Figura 5 - Vassoura-de-bruxa no galho e fruto



Fonte: A autora (2024).

As imagens retratam a presença desta doença no galho e no fruto, e foram fotografadas durante as observações. Conforme observado e relatado pelo agricultor, ela acomete as pontas dos galhos, fazendo-as secar, e vai se espalhando por toda a planta. Os frutos podem ser contaminados em qualquer fase, levando a sua perda total ou parcial.

A vassoura-de-bruxa é uma das principais doenças fúngicas e pode atingir até 90% da área produtiva, conforme o Senar (2018), sendo que a disseminação acontece principalmente pelo ar, mas também é influenciada pela chuva.

Durante as observações, outra doença mencionada e apresentada foi a denominada de fungo preto, caracterizada por manchas pretas ou marrons nas cascas. Ao abrir algumas cabaças, A1 explica que há casos que consegue fazer o aproveitamento das amêndoas, quando estas já estão em uma fase de formação que apresenta cor roxa e não são danificadas, sendo possível produzir o chocolate. Em frutos mais jovens, estando ainda verde, e as amêndoas em formação, não é possível fazer o aproveitamento. Encontrou-se também alguns birros com aspecto amarronzado.

Para além, o ataque de pragas como formiga, lagarta, insetos, pode também afetar drasticamente a plantação. O agricultor 2 encara o “*sistema das praga*” como uma dificuldade no cultivo de cacau, onde se tem que intervir com uso de remédios, que atualmente são variados. Caso contrário, irá atacar folhas, frutos, birros e até a fruta em fase de colheita, difundindo-se pela roça, de modo que “[...] *vai colher nada, você vai ficar no prejuízo [20:42], que você vai, não vai ter renda de fruto nenhum, e o cacauzeiro ele vai adoecer*”. Portanto, sem os cuidados necessários, não haverá produção nem rentabilidade.

Figura 6 - (1) formiga; (2) gafanhoto; (3) grilo; (4) Soldadinho⁵⁴



Fonte: A autora (2024).

Nas observações foi possível identificar insetos como o grilo, que, conforme o agricultor, não prejudica a lavoura, embora se alimentem das folhas; e formigas, sendo que algumas espécies provocam danos à roça, e outras não. Foram identificadas também pragas que, de acordo com A2, são prejudiciais à lavoura, pois comem as folhas novas. Nesse contexto, ele pontua os desafios para combater as pragas e doenças que acometem a lavoura.

Esta categoria converge para a primeira etapa da Modelagem na Educação, definida por Biembengut (2016) por apreensão e percepção, onde o tema/assunto é percebido e compreendido dentro do seu contexto, e as informações e dados são apreendidos. Neste caso,

⁵⁴ Conhecidas também como cigarrinhas das anonáceas da espécie *Membracis faliota*.

o cultivo de cacau é situado conforme a visão dos participantes, condizente com a abordagem êmica da Etnodelagem, em que o comportamento e o conhecimento mobilizado pelo indivíduo para realizar suas atividades cotidianas são compreendidos a partir do olhar interno (Madruga, 2021; Rosa; Orey, 2014).

Assim, para melhor compreender a matemática utilizada pelos agricultores no cultivo do cacau, é pertinente entender a conjuntura de conhecimentos que permeiam a cultura investigada. Inicialmente, buscou-se apresentar as relações, experiências, saberes e percepções dos participantes quanto ao seu contexto.

Consoante a isso, para os PCN (Brasil, 1998a), o Programa Etnomatemática não compreende a Matemática como uma ciência neutra, e procura entender os processos de pensamento, os modos de explicar e atuar na realidade cultural em que o indivíduo pertence, e chegar à ação pedagógica de modo natural, fundamentando-se na cultura. Na próxima categoria, descreve-se as práticas culturais dos agricultores.

5.3 PRÁTICAS CULTURAIS NO CULTIVO DE CACAU

Esta categoria está direcionada às atividades exercidas pelos agricultores no cultivo de cacau, de onde emergem saberes e fazeres culturais. Reúne-se aqui as etapas de trabalho que compreendem o plantio das mudas, perpassando pelos tratos culturais, até o beneficiamento das amêndoas, etapa que antecede a comercialização. É abarcado, também, o tema ‘*trabalhadores*’, tendo em vista que estes exercem as atividades aqui depreendidas.

Desse modo, o nome atribuído à categoria teve por objetivo agregar o conjunto de práticas exercidas pelos agricultores no cultivo do cacau, conforme por eles relatado.

O plantio pode ser considerado umas das fases iniciais do cultivo de cacau, dada a preparação da área a ser implementada e do solo. Nas falas dos agricultores, é salientado que, nesta etapa, é preciso considerar a distância de 3 metros entre uma planta e outra. Assim, conforme o agricultor 1:

*AI: O cacau é assim: a pessoa pra prantar, eu mermo só pranto com 3m, é 15 palmo.
P: A distância de uma planta para outra?
AI: É.*

Nesse sentido, para plantar o cacau, ele utiliza medidas padronizadas em 3 metros de distância: “*Portanto, o certo do cacau é plantar com 3m, o padrão certo*”; “*eu pranto só na regra só*”. De acordo com Associação para o Desenvolvimento da Agricultura Familiar do

Alto Xingu (Adafax, 2013), é possível plantar o cacau a partir de dois tipos de espaçamento: 3m X 3m, sendo 1.111 mudas por hectare; e 4m X 3m, com 833 mudas a cada hectare.

No fragmento, A1 ainda relaciona a medida de comprimento de 3m, dada pela unidade em metros, com o palmo, uma outra unidade de comprimento, não convencional, obtida com a mão aberta considerando a extremidade do dedo polegar até a ponta do dedo mínimo.

A medida do palmo varia conforme o tamanho da mão de quem mede, o que significa que outra pessoa que tenha a mão maior ou menor do que a deste agricultor terá uma outra quantidade de palmos correspondente aos 3 metros. No entanto, essa relação estabelecida por ele pode constituir uma estratégia que o auxilia a resolver problemas imediatos no seu dia a dia e satisfazer suas necessidades.

Nessa perspectiva, compreende-se que, desde os tempos remotos, o ser humano desenvolve técnicas e métodos para lidar com situações e suprir suas necessidades, tal como exemplificado por D'Ambrosio (2000) sobre a aritmética dos indígenas brasileiros que contavam pelos dedos das mãos e dos pés, satisfazendo as necessidades cotidianas e de seus sistemas de explicações.

Assim, compreende-se que o agricultor utiliza ideias matemáticas que podem ser analisadas e relacionadas com a Matemática escolar/acadêmica. Para encontrar a medida em centímetros do palmo deste agricultor, utiliza-se de operações (divisão) e relações Matemáticas (transformação de metros para centímetros). Além disso, é entendido o conceito de distância; unidades de medida convencionais (metros) e não convencionais (palmo); e, implicitamente, a ideia de sequências e padrão, enquanto processo que se repete.

Dessa forma, é possível fazer o estudo de grandezas e medidas, conforme indicado pelos PCN (Brasil, 1998a), para o terceiro e quarto ciclos, sob a perspectiva cultural.

Quando questionado ao agricultor 2 sobre o distanciamento entre as plantas, ele responde: “*É, três por três, foi. Eu mermo, eu mermo fiz [...]*”. Assim, ele utiliza a mesma medida que o agricultor 1. A expressão “*três por três*” refere-se às dimensões de largura e comprimento, levando em conta que o plantio do cacau é organizado em linhas verticais e horizontais, constituindo as balizas.

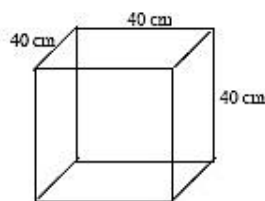
Segundo os dois participantes, esta medida de distância é importante, pois ajuda tanto no manejo e cuidado com o cacau, por exemplo, na aplicação de produtos e adubo, como no desenvolvimento da planta, permitindo a entrada de ventilação. A1 considera que “[...] *é melhor nas carreira*”. Assim como no estudo de Jesus (2023), carreira significa a linha sobre a qual são plantadas as mudas e, conforme o distanciamento assumido, são formados corredores.

Para este agricultor, de tal modo, utiliza-se menos adubo, “[...] porque se botar um pé em cima do outro, se levar 10 sacos, leva 100. Tudo isso tem, né?! [...] se tiver 100 pé vai usar só no 100, se tiver 200, vai ter que botar nos 200”. Isso significa que, quanto mais junto plantar, maior será a quantidade de pés de cacau e mais adubo será necessário, influenciando também a produtividade, que será menor.

Em consonância com D’Ambrosio (2019), o saber/fazer matemático é contextualizado, busca e produz respostas e explicações para ambiente natural e social, e, portanto, é inerente a cada cultura. Ao explicar a importância de estabelecer um distanciamento entre as plantas, compreende-se a relação de grandezas diretamente proporcionais (quanto mais pés de cacau, maior será a quantidade de adubo), e grandezas inversamente proporcionais (quanto mais pés de cacau, considerando uma determinada área, menor será a produtividade), podendo envolver problemas que no contexto escolar podem ser resolvidos por meio da regra de três.

Uma outra medida utilizada no processo de plantio do cacau é a profundidade em relação às covas – buraco ou abertura na terra para receber a muda da planta. De acordo com o agricultor 1, “[...] sempre vai ser aquele buraco 40 por 40 porque depois joga o adubo [...] em cima daquele buraco”. Já o agricultor 2 diz que “[...] Eu fiz assim: [...] 40 de profundidade e 30 de largura, é! 40 a profundidade, que aí você tem que jogar um adubação de gado, orgânico misturado”. Dessa maneira, ambos fazem uso de adubo e utilizam a mesma medida de profundidade, que corresponde a 40 centímetros; já para a largura, A1 faz com 40, como representado na Figura 7, enquanto que A2 usa 30 centímetros.

Figura 7 - Esquema representativo de uma cova



Fonte: Adafax (2013).

A1 destaca a importância dessas medidas tendo em vista que, quando se faz um buraco mais superficial e estreito, o pé de cacau fica mais vulnerável e exposto ao sol, podendo assim morrer. Com o buraco atendendo a essas medidas, o adubo aplicado no fundo e a água ficam ali acumulados.

Ademais, os agricultores fazem o plantio do cacau em consórcio com a banana. Conforme A1, “Aí, por dentro do cacau, nas falhas, eu pranto, aí tem os dois”. A2 pontua que “[...] a banana é em primeiro lugar, pá uma roça nova, porque, a banana da prata, o

peessoal usa pacovan, então, você... o cacau novo você vai cuidano com ela [...]". Dessa forma, é compreendido que a banana é plantada entre os pés de cacau, ("*nas falhas*"), e é importante para uma roça nova, isto é, recém-plantada, pois ela irá fornecer sombra.

Além da banana, os participantes falam sobre a cajá, uma outra planta que pode ser plantada junto com o cacau e que também concede sombra a ele. No entanto os agricultores têm concepções divergentes em relação a ela, pois, para A1, faz muita sombra, enquanto A2 considera uma opção muito boa para quem quer arborizar, visto que é proporcional, e o cacau se adapta a ela e produz bem, além de fazer um sombrio alto e não precisar podar.

De acordo com o Senar (2018, p. 20): "O cacaeiro precisa de arborização para ficar protegido de raios solares. Quanto mais nova a planta, mais sombra será necessária. Em geral, o sombreamento pode ser provisório ou permanente". Assim, a cajá costuma ser permanente, enquanto que a banana pode ser provisória, como no caso do sistema em pleno sol.

O agricultor 2 pondera que há pessoas que cultivam o cacau em pleno sol, ao passo em que, apesar de criar na bananeira, depois a elimina, e deixa o cacau sem sombra alguma. A2 diz: "*[...] não vejo que é o certo de tudo a tudo não, porque, quando chega o verão desse aí, ele sente muito*". Portanto, acredita que no verão a roça terá impactos negativos. Neste sistema, é importante intensificar a nutrição da planta com adubos e promover a correção do solo, tendo em vista bons resultados (Senar, 2018).

Ainda em relação ao plantio do cacau, o agricultor 1 enfatiza duas formas de fazer: a partir das mudas⁵⁵ que são plantadas em sementeiras⁵⁶ nos viveiros⁵⁷ e depois transferidas para o solo; e na semente, de modo estas são semeadas, isto é, são plantas diretamente no solo onde irão germinar. Segundo relatado, ele costuma comprar as mudas, contudo, pensa que plantar na semente, denominado por ele de caroço, talvez seja melhor:

A1: [...] Porque no caroço você prantar três caroço, quatro; joga o adubo de cabra de junto, vai ser três pé; no período de cronar, crona dois, larga dois, porque se chegar morrer torna cronar. E na sacola, se cronou aquele e morreu, já foi.

Portanto, quando o caroço é plantado diretamente no solo, são semeadas três ou quatro sementes na mesma cova, e assim há mais chances de obter uma planta clonada, visto que terão em média três plantas, logo, três possibilidades. Quando crescem, uma ou duas são aproveitadas para a clonagem, e, se têm êxito, as demais são cortadas. Assim, "*[...] tem mais chance de segurar porque três, quatro pé, e a muda só é um*". Logo, referente à muda, caso a

⁵⁵ Planta jovem que pode ser retirada de um local para ser plantada em outro.

⁵⁶ Recipiente utilizado para a germinação das sementes e crescimento das mudas.

⁵⁷ Local onde as mudas são produzidas e cultivadas, em condições que propiciam seu desenvolvimento.

clonagem não seja sucedida, perde-se a planta. Nesse contexto, entende-se a noção de probabilidade, área da Matemática que estuda o comportamento e as chances de um evento ocorrer.

No caso das mudas que são produzidas em viveiros, o Senar (2018) pondera a importância de atentar-se na sua instalação na definição de alguns aspectos, como o dimensionamento, tendo em vista um bom manejo e o alcance dos objetivos. Dessa maneira, é preciso calcular a quantidade de mudas a ser produzida, indicando 10% a mais para suprir possíveis perdas e para o replantio, o número de canteiros e a área que será ocupada (Senar, 2018). No processo de construção e organização dos viveiros são utilizadas ideias, bem como conceitos e relações matemáticas, como largura, comprimento, distância, etc. A Figura 8 mostra viveiros de mudas de cacau.

Figura 8 - Viveiros de mudas de cacau



Fonte: Senar (2018).

Assim como outros produtos agrícolas, há períodos específicos para o plantio do cacau, dado em meses, clima e estação:

A1.: O mês, o mês principal mermo, nois pranta inté no mês de abril em diante, mas o mês principal é de São João. Apesar qui é no inverno seguro, e também é um mês bom.

A2: O prantio tem que ser no inverno, às vezes o mês de março é um tempo chuvoso.

Assim, o inverno é considerado como período ideal para o plantio do cacau, ou aqueles meses do ano que são chuvosos. O agricultor 1 evidencia o mês de São João, referindo-se a junho, como o mês principal, vislumbrando marcas culturais, visto que é uma festa popular valorizada na região e que move a vida das pessoas, do comércio e da economia local.

O cultivo do cacau perpassa pelo manejo que envolve um conjunto de práticas, técnicas, procedimentos e ações planejadas em prol do desenvolvimento e produtividade da lavoura. Dentre eles, conforme mencionado pelos agricultores, destaca-se o exame e a análise do solo:

A1: Mas o certo do, do manejo da terra, do trabalho, é no solo mermo; fazer o exame de solo porque sabe o adubo qui pega, sabe a quantidade qui joga, tudo, enfim, não dá prejuízo ao dono qui, qui vai jogar o adubo na terra.

A2: fazeno análise da terra, pra poder a gente manter a pranta saudável e colher mais os frutos.

Dessa maneira, é importante fazer o exame do solo para saber que tipo de adubo está necessitando e em qual quantidade, para realizar os ajustes de modo assertivo, evitando prejuízos. Além disso, irá garantir a manutenção da saúde da planta e a produtividade. Compreende-se o fazer matemático no quantificar (D'Ambrosio, 2019).

A adubação é uma outra prática exercida pelos participantes, bem como a limpeza, a poda e a aplicação de insumos químicos (produtos industrializados ou oriundos de mineração), tendo em vista o desenvolvimento e a qualidade da produção e da planta.

O cacau, segundo os agricultores, é uma lavoura que precisa de zelo e cuidado para sua manutenção, com base em atividades periódicas:

A1: Bater o foliar certin, e adubação pra quem tem condição, duas veze por ano, com nada.

A2: A poda e a adubação, é principal. A poda e a adubação, porque a pranta, ela também tem que ter os nutrientes.

Em relação à adubação, uma das práticas consideradas principais, segure-se fazer no mínimo duas vezes no ano, levando em conta que a planta necessita da reposição de nutrientes que são fornecidos pelo adubo. Já a poda, tida como atividade também essencial, o agricultor 2 explica sua importância da seguinte forma:

A2: É porque a pranta é assim, a pranta é um ser vivo, entendeu?! Aí você vê que ela, ela tá recebendo vento, elas fica toda ali ah, se respirano, porque se ela ficar abafada ela não respira bem, então ela tem... é por isso que tem que ter a limpeza de poda, pá poder limpar os galho, os broto chupão, os galho, pá ela... entrar luz, a luz do sol e a ventilação, se não, não produz não.

Logo, a poda consiste na retirada de galhos e brotos, e propicia a entrada de luz, ventilação e oxigênio, fatores fundamentais para o desenvolvimento do cacauzeiro e dos frutos.

Em uma das observações realizadas, o agricultor 2 encontrava-se fazendo a poda do cacau que, segundo ele, é classificada em três tipos: rebaixamento, limpeza e manutenção.

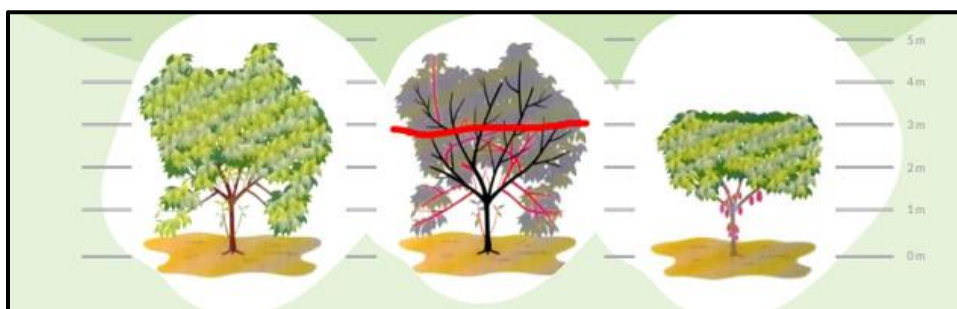
Neste momento, segundo ele, estava realizando a poda de rebaixamento e limpeza, onde fazia a remoção de brotos e alguns galhos que estavam em excesso e mal localizados, tendo em vista retirar aqueles que estavam entrelaçados com os galhos de outro pé de cacau, ou acometidos pela vassoura-de-bruxa; possibilitar a entrada de luz; melhorar a visualização da roça e dos grupos; rebaixar a copa do cacauceiro, beneficiando a colheita; e facilitar a locomoção dentro da roça.

Em consonância com o Senar (2018, p. 95):

A poda é uma prática que visa dar forma à arquitetura da copa do cacauceiro, melhorando o arejamento e a luminosidade, evitando autossombreamento de ramos dentro da copa, invasões de copas ou variações muito grandes na altura das plantas. Isso facilita tanto a aplicação de agrotóxicos e adubos foliares por meio de pulverizações quanto a colheita.

Além disso, o Senar (2018) descreve quatro tipos de poda: de formação, de condução, de produção e a fitossanitária. Embora as nomenclaturas e o número sejam diferentes, se comparados aos que foram listados pelo agricultor 2, essencialmente caracterizam-se e abarcam os mesmos objetivos. Na Figura 9 é representada a poda de formação, onde são retirados alguns ramos e feito o rebaixamento da planta para 3m de altura.

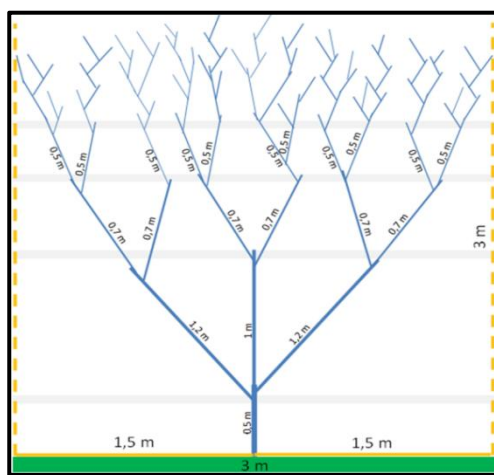
Figura 9 - Poda de cacauceiros altos



Fonte: Projeto Agricultura Biodinâmica no Fortalecimento da Agricultura Familiar no Sul da Bahia e da Rede Unicafe MG.

O esquema representado na Figura 10 descreve a seleção dos ramos principais para estruturar a produção da planta, através da poda de formação.

Figura 10 - Estruturação de formação



da planta através da poda

Fonte: TFR Consultoria Agrícola (Facebook).

Este modelo de estruturação do cacauero baseia-se na seleção de galhos cujas medidas são especificadas na figura. Tanto a altura como o comprimento são de 3 metros.

Em relação à aplicação do foliar, fertilizante nutritivo utilizado na parte aérea da planta, absorvido principalmente pelas folhas, o agricultor 1 diz que:

A1: A gente bota um produto, um veneno junto com o foliar. O foliar é pra fortalecer as folha, e o produto, o veneno, para matar as pragas. [...] tem que bater duas veze por mês. Não direto, mas bate com quinze em quinze, porque se ficar alguma viva, alguma uma praga, mata novamente.

De acordo com este agricultor, a função do foliar é fortalecer as folhas. Ele é aplicado juntamente com um outro produto que age no combate a pragas. Indica-se utilizar estes insumos duas vezes por mês, com um período de 15 dias, conjuntamente.

Ainda em relação aos cuidados com a lavoura, A2 pontua a necessidade de avaliar se há algum tipo de praga se desenvolvendo dentro da roça, para que haja uma intervenção, o mais breve possível: “[...] olhar se a praga não tá criando ali pá você eliminar, pá ela num, num se expandir, com uso de insumo. [...] Então, se você não começar a eliminar do início, fica difícil pra você combater”.

A expansão de pragas pode ser analisada, numa perspectiva interdisciplinar com a disciplina de biologia, para compreender o comportamento (reprodução e disseminação), indo ao encontro dos critérios de contextualização e interdisciplinaridade, para seleção de temas e tópicos a serem considerados nos currículos de Matemática, sugeridos pelo PCN (Brasil, 2000), e, ainda, alcançar o nível transdisciplinar. “A transdisciplinaridade procura ir além das disciplinas, das multidisciplinas e das interdisciplinas” (D’Ambrosio, 2016, p. 223).

Burak (2017) considera que a Modelagem Matemática tem como ponto de partida um tema interdisciplinar, transcendendo a aprendizagem Matemática e utilizando-a como aporte na tomada de decisões.

Os agricultores ainda alertam para os cuidados fitossanitários, necessários para que doenças não sejam transmitidas e propagadas através de ferramentas que são utilizadas no cultivo de cacau:

A1: E, a poda com a tesoura, que nem a cronagem, não se pode podar cacau cronado com facão, porque muita gente poda, mas aquilo ali leva doença. [...] No período do remédio, qui tem aquelas doença no pé, se bater o facão, se não bater qboa no facão, aí vorta, vai esculhambar a roça toda. [...] A gente corta ela com o facão, vorta e passa um pincel na Qboa, mata também.

A2: Tem que tá higienizado, pá num ter fungo nem bactéria pá num num adoecer a pranta.

Portanto, é fundamental higienizar as ferramentas para que não haja a disseminação de fungos e bactérias que causam doenças e ocasionam o apodrecimento dos frutos e danificação da planta, podendo levá-la à morte. A água sanitária, denominada pela marca Qboa, é um produto utilizado por A1 para esterilizar o facão.

Este agricultor ainda relata que, na poda, para o cacau clonado, deve-se utilizar a tesoura, mas quando o cacau é mais velho, tem mais tempo, ele usa o facão e vai higienizando com a Qboa. “*A doença mesmo do facão, quando ta chovendo, o facão, é por você trabalhar com ele, a doença fica. [...] Um pé de cacau doente, se bater num doente e bater nos outro, pega tudo*”. Assim, o cuidado fitossanitário é necessário devido, por exemplo, a uma doença conhecida por doença ou mal do facão, cuja contaminação é feita através desta ferramenta.

Durante a observação, A2 diz que não costuma fazer a higienização das ferramentas, devido ao tempo que leva, mas utiliza e sugere a estratégia de usar duas tesouras de podas: uma para ser usada em partes saudáveis, e outra em partes doentes. Além disso, quando vai para a roça, leva consigo inseticidas e ferramentas para que, quando encontrada alguma praga ou inseto, ou, ainda, identificada alguma doença, seja aplicado e removido de imediato, tendo em vista que não pode estar presente com frequência nesta lavoura.

A técnica da clonagem é situada como uma solução para conter o acometimento de doenças e garantir a produção e a renda, tendo em vista a resistência a pragas:

A2: Hoje veio essa solução da cronagem, e variedade de vários tipos de cacau com essas clonagem que apareceu aí pra ajudar na produtividade. [...] Esses crones é, é como diz, ele é pra produzir mais, pra ajudar mais a gente coler mais e ter uma renda melhor, entendeu?

A1: Pá ter uma safra boa, uma produção boa, tem que cronar. [...] E o crone é difícil perder ele, é mais difícil purdecer [apodrecer]. A vassoura também não atinge muito. Inté pra gente coler é melhor, qui os pé tudo pequeno. É muito melhor.

Desse modo, há diversos tipos de clones, sendo eles mais produtivos e resistentes a doenças como a vassoura-de-bruxa, assim como geram mais renda. Ambos os agricultores utilizam a clonagem, pois, além da produtividade, consideram que têm menos despesas para cuidar, e, como os pés são pequenos, facilita a colheita. Em meio a essas vantagens, A2 pontua que “[...] é por isso que o cacau clonado hoje ele veio pra ajudar o pequeno e grande agricultor”. Como corroboram Santos (2016) e Cardoso (2021), os envolvidos na produção de cacau são classificados como pequenos, médios e grandes produtores, proprietários das terras. Esta classificação é definida pela receita anual. Em Mutuípe, predominam os pequenos produtores que cultivam cacau e/ou outros produtos (Cardoso, 2021; Santos, 2016). De acordo com Santos (2016, p. 31), “[...] a maioria dos produtores hoje estão fazendo a clonagem, aumentando a produtividade”.

A2 considera a clonagem como uma tecnologia que trouxe variedades e facilitou o cultivo de cacau. Assim, segundo os participantes, existem vários tipos de clones, e utilizam alguns deles:

A1: Rapaz, eu tenho de uns quatro ou cinco variedade: tem o 13-19, é um dos melhores; tem o São José [SJ-02]; o PH tem o de 2, tem o 10 e tem o 15; e tem o BN, agora o BN tem não, só tenho uns dois pé ou três. Mas sempre tem mais variedade por aí, mas eu só tem esses cinco aí.

A2: Eu tenho aí o Salobrinho, tenho o Ipiranga-1 qui não é ruim, eu tenho aí o S... o PH-15 que vei [veio] de Itabunas, qui tá produzino bem aqui, entendeu? E veio outras variedades, o PH-09, veio o, o..., LP-06, veio o, o..., CL-49. [...] os cacau que tão aí hoje que é o 13-19, o CCN-51, o SJ-02, são os cacau..., PH-16, são os cacau qui tá dano muito bem na região nossa aqui do vale do Jiquiriçá.

Assim, A1 considera o clone PS 13-19 um dos mais produtivos e cita aqueles que são utilizados por ele. A2 também menciona algumas variedades que possui, assim como aqueles que são cultivados na região do Vale do Jiquiriçá e que se adaptaram bem, sendo para ele o 13-19, SJ-02, São José, CCN-51 e o PH-16, ordenadamente, seus preferidos. Para as diversas variedades clonais, a Ceplac apresenta características qualitativas e quantitativas, como exemplificado na Figura 11.

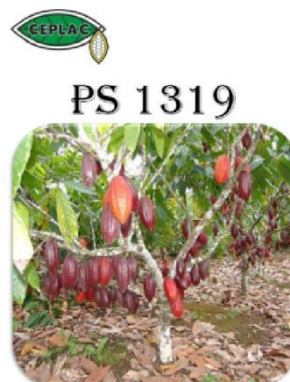
Figura 11 - Características qualitativas e quantitativas de algumas variedades clonais



SJ 02

LOCALIZAÇÃO	BAIXADA
PORTE	GRANDE
COR DO FRUTO	VERMELHO
TAMANHO DO FRUTO	MÉDIO
SUSCEPTIVEL A PODRIDÃO PARDAS	NÃO
Nº MÉDIO DE SEMENTES POR FRUTO	34
PESO MÉDIO DA SEMENTE SECA EM GRAMA	1,43
PESO TOTAL DAS SEMENTES POR FRUTO (gr)	48,62
Nº DE FRUTOS POR PE PARA OBTER 100 ARROBAS EM 1.000 PÉS	31
Nº DE FRUTOS POR ARROBA	309

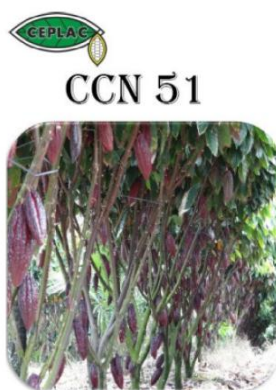
Fonte: CEPLAC



PS 1319

LOCALIZAÇÃO	TERÇO MÉDIO
PORTE	MÉDIO
COR DO FRUTO	VERMELHO
TAMANHO DO FRUTO	MÉDIO
SUSCEPTIVEL A PODRIDÃO PARDAS	NÃO
Nº MÉDIO DE SEMENTES POR FRUTO	36
PESO MÉDIO DA SEMENTE SECA EM GRAMA	1,43
PESO TOTAL DAS SEMENTES POR FRUTO (gr)	51,48
Nº DE FRUTOS POR PE PARA OBTER 100 ARROBAS EM 1.000 PÉS	29
Nº DE FRUTOS POR ARROBA	292

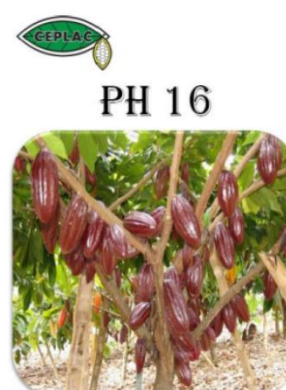
Fonte: CEPLAC



CCN 51

LOCALIZAÇÃO	TERÇO MÉDIO
PORTE	GRANDE
COR DO FRUTO	VERMELHO
TAMANHO DO FRUTO	MÉDIO A GRANDE
SUSCEPTIVEL A PODRIDÃO PARDAS	SIM
Nº MÉDIO DE SEMENTES POR FRUTO	43
PESO MÉDIO DA SEMENTE SECA EM GRAMA	1,76
PESO TOTAL DAS SEMENTES POR FRUTO (gr)	75,68
Nº DE FRUTOS POR PE PARA OBTER 100 ARROBAS EM 1.000 PÉS	20
Nº DE FRUTOS POR ARROBA	199

Fonte: CEPLAC



PH 16

LOCALIZAÇÃO	BAIXADA TERÇO INFERIOR
PORTE	PEQUENO
COR DO FRUTO	VERMELHO
TAMANHO DO FRUTO	MÉDIO
SUSCEPTIVEL A PODRIDÃO PARDAS	NÃO
Nº MÉDIO DE SEMENTES POR FRUTO	39
PESO MÉDIO DA SEMENTE SECA EM GRAMA	1,88
PESO TOTAL DAS SEMENTES POR FRUTO (gr)	60,45
Nº DE FRUTOS POR PE PARA OBTER 100 ARROBAS EM 1.000 PÉS	25
Nº DE FRUTOS POR ARROBA	248

Fonte: CEPLAC

Fonte: Ceplac.

Os dados quantitativos de cada clone são passíveis de serem analisados e avaliados, a fim de verificar qual seria mais produtivo, tendo em vista as variáveis apresentadas, sendo elas o número médio de sementes por fruto; peso médio da semente seca em gramas; peso total das sementes por fruto em gramas; número de frutos por pé para obter 100 arrobas em 1.000 pés; e número de frutos por arroba.

Almeida (2012) analisou, em sua tese, o crescimento das mudas de cacau clonal CCN-51, suas características em ambiente natural e a primeira safra, submetido a lâminas de água e doses de nitrogênio no semiárido baiano. Com base nos estudos realizados, percebeu aspectos relacionados aos níveis de água e doses de nitrogênio que influenciam o crescimento da planta quanto à altura e diâmetro do caule, bem como a produção de amêndoas secas e o número de frutos por cada planta do cacau clonal CCN-51.

Embora os participantes desta pesquisa não tenham mencionado estas relações, eles expressam a importância da água para o cacau e o uso de fertilizantes, bem como do clone CCN-51.

A clonagem é realizada por meio da enxertia. A2 explica como ela é feita:

A2: Vamo supor, eu quero fazer 13-19, aí eu tenho qui tirar a harte daquele cacau, que chama uma parte. Você tira um pedacinho daquele, aí chama uma harte. Aí

você vai fazer a cronagem num broto qui tá num oto pé comum, aí faz a enxertia, entendeu?! Aí chama, é... harte e a cronagem. Então você vai usar uma harte, se você quer botar um PH-16 num pé de cacau comum, ou ni oto pé de cacau até qui seja um pé de cacau produtivo, aí você faz. As vezes ele... qui assim, o cacau é assim, as vezes ele tem, ele tem, é... uma aceitação naquele um com oto, as vezes ele se dá bem. O PH-16 ele se dá bem com qualquer cacau comum, você faz a harte. Agora o CCN-51, ele tem qui saber qual pé de cacau qui você vai jogar a harte.

Portanto, a enxertia consiste no processo de inserir a parte de uma planta em outra, formando uma só. Nesse caso, a haste é uma parte que foi retirada de uma planta e que corresponde à variedade que será clonada. No exemplo do agricultor, seria o clone PS 13-19. Com isso, esta haste é enxertada, isto é, juntada ao broto de uma outra planta que servirá como base, que pode ser de cacau comum ou outro tipo. Durante as observações, ele simulou como se realiza este processo, como mostra a Figura 12.

Figura 12 - Representação da enxertia de cacau, utilizando-se a parte de um broto e uma haste



Fonte: A autora (2024).

Compreende-se que a enxertia está ligada a um processo de combinação, onde pode-se obter sucesso ou não, a depender das variedades que são juntadas. Para tanto, esta situação pode ser analisada por meio das ideias da análise combinatória, ramo da Matemática que estuda os métodos e técnicas de contagem referentes a combinações, arranjos e permutações, envolvendo agrupamento e números de possibilidades.

Em conformidade com Orey e Rosa (2018), os saberes e fazeres culturais podem ser assimilados com os saberes e fazeres produzidos cientificamente, e que são ensinados nas escolas e/ou academias, de modo que os conhecimentos globais (científicos) e locais (culturais) não se sobrepõem, mas dialogam.

Assim como no plantio, para se fazer a clonagem, há períodos e fases que são considerados mais apropriados. Para A1, “*Setembro! De agosto pá setembro é o ideal pá se cronar. [...] E a lua tem que ser a nova também, no minguante não presta*”. Portanto, os

meses de agosto e setembro são tidos como ideais para clonar, bem como a lua tem que está na fase nova.

Outra questão considerada pelo agricultor 2 é a fase em que se encontra a planta que será clonada.

A2: Ai naquele período, quando ela começar a, é, cruzar, quando ela chega no, na, na fase dela fazer os três, quatro galho, chama cruzamento, ali naquele período ali ela já tá na fase de você fazer a cronagem. [...] Quando ele tiver com aquele cavalo na grossura de uns... mais ou menos o que!? É... 4cm, 3, 4cm por aí, melhor ainda. Quanto mais você botar com o cavalo já bem saudio, mais desenvolvido vem a pranta.

Assim, a planta que receberá o clone precisa estar saudável, com galhos sendo formados, e com o cavalo medindo de 3cm a 4cm de espessura. O estado do cavalo implicará no desenvolvimento da nova planta. Assim, ao avaliar a condição do cacauero, o agricultor utiliza ideias matemáticas, verificando na estrutura física da planta a quantidade de galhos e a medida de espessura.

A clonagem pode ser feita tanto na planta em local definitivo como na muda. A2 demonstra preferência pela enxertia na planta, pois acredita que tem mais resistência, tendo em vista que se encontra enraizada e estabelecida. Ele pontua também que o cacau clonado, inicia sua atividade produtiva, com os primeiros frutos, a partir de um ano. Com dois anos percebe que a produtividade vai aumentando, e começa a colher bem.

A colheita é uma das atividades desenvolvidas no beneficiamento do cacau, além da quebra, transporte do cacau mole, fermentação, secagem e armazenamento. O agricultor 2 aponta a importância de colher o cacau assim que ele amadurece, pois, se mantê-lo no pé, irá perder o peso das amêndoas: “[...] perde, se deixar no pé, perde. Muito mermo”.

Segundo A1, para “[...] a colha tem que ter podão e facão. [...] Você vai cum os animal colheno, botano naquele lugar ali, empiado [empilhado]”. Assim, para retirar o cacau da planta, é utilizado o podão, ferramenta de corte composta por uma lâmina presa a uma vara comprida que permite alcançar os frutos mais altos, e o facão. No chão, o fruto é recolhido e transportado. O agricultor utiliza um animal⁵⁸, neste caso, um burro⁵⁹, para fazer o transporte do cacau para um lugar fixo, onde é empilhado em uma “ruma” única. Desse modo, o cacau é levado para um ponto fixo, e, no momento da quebra, as pessoas mantêm-se neste mesmo lugar, como mostra a Figura 13.

⁵⁸ Na agricultura familiar, alguns animais são utilizados como meio de transporte nas atividades agrícolas, pois possuem baixo custo e tendo em vista a impossibilidade de acesso a outros meios, como tratores.

⁵⁹ Animal formado a partir do cruzamento entre um jumento e uma égua.

Figura 13 - “Ruma” de cacau



Fonte: A autora (2024).

Conforme as observações realizadas, de modo geral, na colheita do cacau, o agricultor 2 conta com a ajuda de trabalhadores (em média dois) para fazer a derrubada e juntagem do fruto. Esta é uma etapa mais dinâmica, em que as pessoas se movimentam bastante, de um pé para outro, com olhar mais direcionado ao cacauzeiro, a fim de localizar os frutos maduros que serão derrubados. Enquanto isso, uma outra pessoa é responsável por colher estes frutos que se encontram sobre o chão, juntando-os.

Diferente de A1, A2, por sua vez, organiza pequenas “rumas” ao longo da roça. Assim, não é preciso transportá-los⁶⁰ para um ponto fixo, que pode ser relativamente mais distante, concentrando em vários pontos estratégicos. Contudo, no momento da quebra, as pessoas precisam se locomover entre uma “ruma” e outra, como aconteceu na prática observada.

A questão de como melhor organizar as “rumas”, pode gerar um problema a ser investigado, pensando na otimização do tempo em relação às distâncias, e outras variáveis envolvidas, como no movimento de tirar e carregar o cacau, de partir e transportar o cacau mole.

A etapa da quebra dos frutos e separação das amêndoas pode ser organizada em grupos, para cada atividade. A2 contou com a colaboração de familiares neste processo, incluindo a pesquisadora. Esta etapa foi realizada no turno da tarde, onde as pessoas sentaram-se sobre o chão, em volta das pequenas “rumas”. Neste momento, as pessoas costumam conversar e interagir, pois encontram-se em local fixo, movimentando apenas os braços.

⁶⁰ O transporte do cacau para as rumas pode ser feito por meio de animais (cavalo, burro, jumento), carro de mão, baldes, sacas, dependendo da distância e como serão organizados.

As observações ocorreram em um período político, de eleições municipais, e, com isso, o assunto que pairava de forma fervorosa foi política. Em meio às conversas e trabalho, podiam consumir o cacau. Duas pessoas estavam fazendo a quebra com auxílio do facão, e outras três faziam a separação das amêndoas que eram depositadas em baldes e, quando enchiam, eram transferidas para sacas.

O agricultor 1 relaciona o número de pessoas com a quantidade de arrobas a serem colhidas: *“E se for colher cem arroba de cacau, por meno, por meno, tem que ter dez pessoa. É, qui é uns tirano, outos juntano e outos quebrano”*. Portanto, estima-se que para colher 100 arrobas de cacau, é necessário contar com o trabalho de 10 pessoas, dividindo-se entre as funções de tirar, juntar e quebrar.

Compreende-se, então, os comportamentos dos membros da cultura cacauqueira e os conhecimentos por eles mobilizados para realizar suas atividades cotidianas, caracterizando a abordagemêmica da Etnomodelagem (Rosa; Orey, 2017; Madruga, 2021). Desta relação estabelecida por A1, emerge o entendimento que a capacidade produtiva de uma pessoa é de 10 arrobas. Contudo, é pertinente acrescentar a isso uma outra variável, que é a quantidade de dias, podendo gerar situações-problemas envolvendo o número de pessoas, quantidade de dias e produção. Com base nisso, considera-se três grandezas, podendo associar à regra de três composta.

Após a quebra e separação das amêndoas, o cacau mole é transportado para o processo de fermentação e secagem. A1 relata:

A1: O cacau também cá embaixo, qui a estrada vai perto do tanque, eu não deixo os menino carregar intê na boca da barcaça. 1 km pro bicho subir com a carga de cacau mole, divide a estrada. Bota, leva os tonel, os tanque no carro, pego e boto no carro, chego no ponto e jogo.

No caso deste agricultor, o transporte é feito por meio do burro, até determinado ponto, e, a partir daí, o cacau é transferido para tonéis ou tanque⁶¹ e transportado no carro. Em sacas, é levado para o cocho, onde acontece a fermentação. Tonéis, tanques e cochos são artefatos onde são depositadas as amêndoas, utilizados no cultivo de cacau pelos agricultores, e que assumem medidas e formas ou características geométricas. O tonel, por exemplo, pode ter formato cilíndrico.

Como descrito por Amado (2000, p. 62): “O cocho, ao fundo, retângulo sujo, por cujas frestas escorria um líquido viscoso, parecia uma ratoeira”. O cocho também constitui um

⁶¹ O tanque faz referência a caixas d’água.

artefato mencionado na obra *Cacau* (1933), usado para fermentação e caracterizado pelo formato do fundo retangular.

De acordo com o agricultor 2: “*Você tem que deixar ele fermentar pelo menos cinco dias, que tem que enxugar bem o mel, e ele ficar assim, a amêndoa fiche [fixa]*”. Portanto, o processo de fermentação ocorre, segundo A2, em um período mínimo de cinco dias, até que a amêndoa fique enxuta, isto é, sem néctar, e fixa.

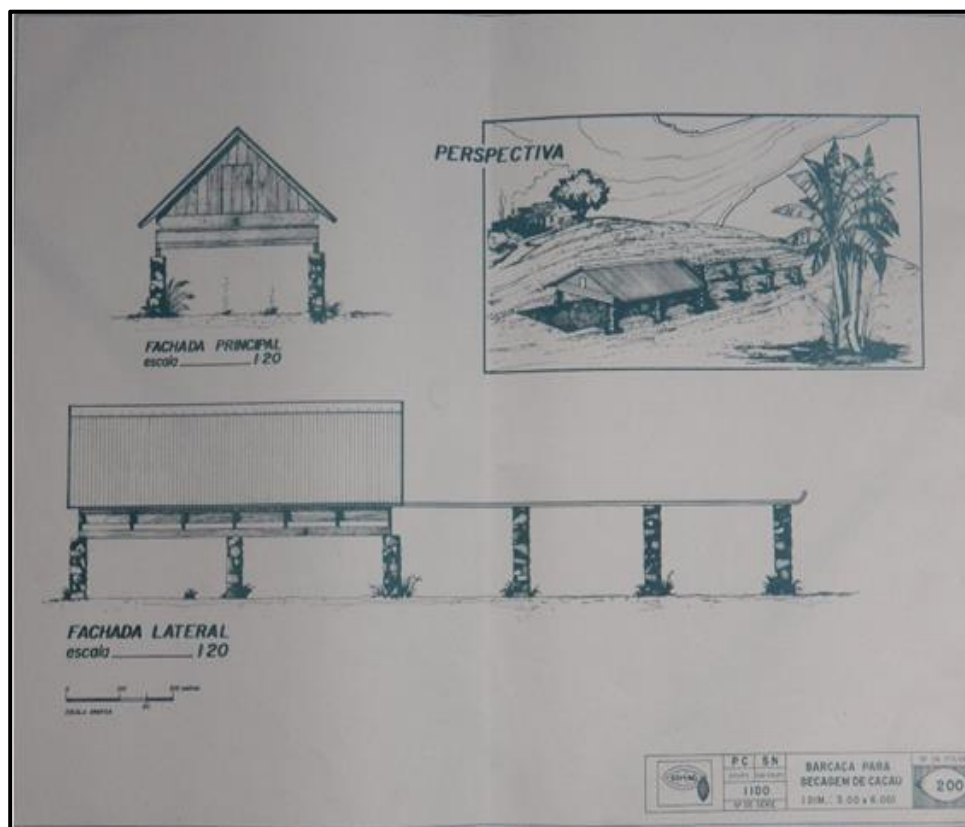
Posteriormente, o cacau fermentado é submetido ao processo de secagem, que pode acontecer, segundo os participantes, em barcaças solares ou de fogo, também chamada de estufa. Conforme o agricultor 1:

A1: É, tem a solar e tem a de fogo [...]. Quando é barcaça solar, que nem eu tenho as duas, pega o cacau, bota na barcaça solar, que nem agora eu tenho um pouquin lá, só vai de tardinha passar o rodo, qui também cum sol quente ninguém gunta entrar dentro; ou de manhã. Mas quando chega o inverno, tem que ter a lenha. Tem que ter a lenha pra poder secar na do fogo. [...] Na minha barcaça, mermo, solar, o sol apertano, três dia tá seco. Três dia! E o fogo, não. Bota de manhã, de tarde tá seco. Aí quando acontece tá um tempo que dá um corte de cacau mais grande, boto todas duas.

Assim, ele utiliza tanto a barcaça solar quanto a lenha, dependendo do clima e da quantidade de cacau produzido. Em dias quentes e ensolarados, a secagem é feita na barcaça solar, com duração em torno de três dias; além disso, segundo A1, economiza a lenha e não precisa da mão de obra para está monitorando. Já nos dias chuvosos, é necessário usar a estufa a lenha, em que a secagem é feita através do fogo, e é mais rápido, visto que, colocando o cacau pela manhã, à tarde estará seco, de modo que no dia seguinte já é possível ensacar; no entanto, necessita de monitoramento.

Carneiro (2017) discute os elementos presentes na estruturação da barcaça enquanto prática matemática sociocultural no cultivo do cacau, e considera as implicações para o ensino de matemática no contexto de uma região cacauzeira, conforme Figura 14.

Figura 14 - Barcaça para secagem de cacau



Fonte: Ceplac *apud* Carneiro (2017).

Dessa forma, a estrutura da barcaça é composta por formas e medidas que permitem estudar conceitos e relações matemáticas, por exemplo, baseadas na sua planta baixa (Carneiro, 2017).

Embora a secagem utilizando fogo seja mais rápida, além da necessidade de lenha e de supervisão, destaca-se também como desvantagem a redução da qualidade das amêndoas. Assim, os agricultores ressaltam que pode haver diferença entre essas duas formas de secagem:

A1: E Cuma tem diferença mermo. Intê, intê [até] o peso, pesa muito mais. Pesa, a qualidade é outra. [...] O cacau da barcaça solar, a pesagem dele é mais caro.

A2: [...] A diferença é grande. Dá uma qualidade muito boa, a solar, e também garante o peso, segura o peso. Ele num, ele num perde, num tem perda de peso. E fica uma amêndoa bem, bem, bem... como é?, bem preparada bem seca ali, saudável. Com qualidade. E a estufa de lenha, você tem que saber trabalhar pá também, pá ter uma mercadoria com qualidade. É por isso que dá mais perda, ele vai secar, bem seca, aquele umildade [umidade] dele, o fogo é, ali, com aquela quentura, então tem que deixar ali ó, o processo pá ele enxugar bem. E a solar não, a solar vai, ela vai enxugano com a temperatura, então vai trazeno uma qualidade e, e, e uma perfeiçoamento na, na, na, é... nos grãos.

Portanto, quando seco na barcaça solar, o cacau tem mais qualidade e peso em comparação à estufa a lenha, que, por sua vez, é preciso saber manejar para obter um produto

também com qualidade. Caso contrário, o cacau poderá secar mais que o necessário, se a temperatura for muito alta, ocasionando a perda do peso, bem como a modificação no aroma e sabor.

Em *Cacau* (1933) narra-se a situação em que um dos trabalhadores responsáveis pelas barcaças, Zé Luís, foi demitido, porque mofaram 30 arrobas de cacau, fato considerado imperdoável pelos coronéis, já que, neste caso, as amêndoas perdem a qualidade e, por consequência, vendia-se dois mil-réis mais barato a arroba.

O personagem apresenta a seguinte justificativa: “[...] e que culpa tenho? Desgraçou p’ra chover. O coronel queria o cacau às pressas” (Amado, 2000, p. 64). A partir disso, entende-se que a secagem foi realizada na barcaça a lenha, visto que estava chovendo: “[...] e dominando tudo, a estufa, onde o cacau secava nos dias de chuva à força de fogo, com seu forno alto” (Amado, 2000, p. 64).

A cultura do cacau envolve diversas atividades nas quais, dependendo do tamanho da lavoura e do envolvimento dos membros da família, é necessário contar com a mão de obra de trabalhadores, principalmente nos períodos de alta produção.

A2: É, tem que ter, tem que ter trabalhador, que uma pessoa só não faz. Duas pessoas trabalha mas se for uma roça pequena, se for uma roça grande, tem que ter quatro pessoas em diante pá poder, é... você colher.

A1: E tem vez que eu boto doze, doze trabalhadores no tempo da safra. Agora eu tô com cinco. Um viajou, tô com quatro. Mas é dificie ficar cum quatro.

Dessa forma, A2 ressalta que, se a roça for pequena, duas pessoas dão conta do trabalho, contudo, se for uma lavoura grande, demanda mais. A1 informa que na safra precisa contar com 12 trabalhadores. Almeida (2008) afirma que o cultivo de cacau exige mais mão de obra do que o uso de mecanização.

Infere-se que os agricultores estimam a quantidade de trabalhadores necessária, considerando duas variáveis: tamanho da lavoura e período de produção, que podem ser, no âmbito escolar, problematizadas e modeladas. A Modelagem é considerada por Barbosa (2004) como um ambiente de aprendizagem associado à problematização e investigação de situações da realidade.

Quando questionado ao agricultor 2 se ele sempre precisa contar com trabalhadores, ele responde: “*Não, direto não, não pode. Não é, não mantém direto não porque tem, tem período que quando tá na produtividade, precisa de ter mais trabalhador, mas quando diminui a safra, você diminui também o trabalhador, a mão de obra*”.

Portanto, diferente de A1, que apesar de diminuir a quantidade de trabalhadores em períodos em que não há muita produção, A2 afirma não precisar com constância, tendo em vista que, quando a produtividade diminui, é preciso diminuir também a mão de obra. Isso porque, como analisado anteriormente, a lavoura de A1 (4 hectares) é 10,5 vezes maior do que a de A2 (42 hectares).

De acordo com Almeida (2008), estabelecimentos rurais abaixo de 20 hectares tendem a utilizar a mão de obra familiar na produção de cacau. Contudo, mesmo em propriedades pequenas, como no caso de A2, por vezes os membros da família estão envolvidos em outras atividades. Consoante a isso, uma dificuldade pontuada por produtores rurais no estudo de Santos (2016, p. 35-36) foi a “[...] redução da mão-de-obra (sic) familiar, tendo em vista que na maioria das vezes os filhos trabalham fora”.

Ambos os agricultores relatam a preocupação e a dificuldade atual também em encontrar trabalhadores para exercer as atividades da roça, apontando para a escassez.

A2: A dificuldade tá aí. Hoje tá difícil em toda a, a região que você for tá difícil, trabalhador, porque, a mão de obra hoje, o cacau requer. Quando chega a safra, se você... tem que ter o trabalhador pá tirar.

A1: Ainda tem uns tempo, pelo que eu tô vendo aí, não vai achar mais trabalhador de roça [...] o qui vai acontecer, a falta do cacau qui vai ter, porque infelizmente isso aí, os trabalhador... essa piãozada aí não quer segurar, agarrar mais. A meninada aí qui tá estudano...

A1 presume que, futuramente, não se achará mais trabalhadores para atuar na roça, e consequentemente poderá haver a falta de cacau, uma vez que o cultivo demanda mão de obra e, atualmente, as pessoas têm dado preferência a outras possibilidades, como o comércio e os estudos. Com isso, está havendo uma escassez gradativa de diaristas (Santos, 2016).

Nas observações, foi possível compreender esta dificuldade em encontrar trabalhadores, quando o agricultor 2 relata que havia pedido o serviço de cinco, no entanto, só foi possível contar com um. Ainda assim, este trabalhador, tal como é o caso de outros, divide-se para trabalhar como diarista a serviço de outros agricultores, e para cultivar suas próprias terras.

Diante do baixo número de trabalhadores, embora a expectativa de A2 fosse finalizar o trabalho da colheita em um dia, duas pessoas trabalhando não foram suficientes para concluir esta atividade, necessitando retornar no dia seguinte, devido à quantidade de cacau. Nesse contexto, emerge o conceito de grandezas inversamente proporcionais, uma vez que, quanto mais trabalhadores, menor será o tempo de trabalho.

Esta segunda categoria focalizou nas atividades culturais que são desenvolvidas no cultivo do cacau, conforme relatado pelos agricultores. A partir de uma análise interpretativa, buscou-se identificar relações com ideias matemáticas apresentadas nos aportes teóricos. Nesse sentido, os dados foram descritos conforme o olhar dos agricultores e interpretados em consonância com a perspectiva ética da Etnomodelagem (Rosa; Orey, 2017).

Esta abordagem diz respeito a uma visão externa e global, referindo-se à interpretação de pesquisadores e educadores sobre os costumes, práticas e conhecimentos produzidos pelos membros de outra cultura (Rosa; Orey, 2014). Com isso, as práticas e ideias relatadas pelos agricultores foram problematizadas e relacionadas com a Matemática escolar e/ou acadêmica.

Ainda, entende-se que esta categoria pode, a princípio, ser associada à segunda etapa da Modelagem Matemática, concebida por Biembengut (2016) como de compreensão e explicitação, onde novas informações são assimiladas ao que já se sabe, tornando-as mais perceptíveis. Assim como a situação-problema ou fenômeno, os dados são analisados e relacionados a informações, e a solução é dada a partir da formulação de um modelo.

O estudo da cultura do cacau nas aulas de Matemática pressupõe que estudantes inseridos nesse contexto assimile seus conhecimentos prévios e culturais ao (novo) conhecimento escolar.

Até aqui considerou-se as práticas, procedimentos e tratos culturais no cultivo e produção do cacau. Na próxima categoria é enfatizada a produtividade, comercialização e a rentabilidade deste produto em Mutuípe.

5.4 A PRODUÇÃO DE CACAU, RENDA E A ECONOMIA DO MUNICÍPIO

Nesta categoria foram reunidos elementos que remetem às questões produtivas, financeiras, comerciais e econômicas do município de Mutuípe, relacionadas principalmente à produção do cacau.

Embora o cacau seja um dos principais produtos cultivados em Mutuípe e que impulsiona a sua economia, o município tem se destacado, no decorrer dos anos, pela agricultura. Assim, conta com outras atividades econômicas de produção agrícola, como o cultivo de banana, farinha de mandioca, cravo, cajá e criação de gado. Os agricultores apresentam vantagens e desvantagens destes produtos em comparação com o cacau.

A1: Porque a banana é o seguinte, eu já cansei de cortar setecentos cachos de banana cum um trabalhador só. [...] a banana ligeiramente você corta, você carrega, num precisa tá muita gente trabaiano com ela não. [...] uma pessoa só corta quase um caminhão de banana em dois dia; [...] a despesa é menos. E a

sombra pro cacau é uma das melhore. [...] Você tem a produção, tem os cachos pá vender, e tem a sombra que é boa, que é água pura. O pé de banana é água pura. Você cortou aqueles bangó [tronco da banana] ali e botou no pé de cacau, serve de adubo. [...] Agora em Jiquiriçá qui eu tô comaçano a pratar, um pouco, fora do cacau. [...] eu prantei uns três mil pé de banana, adubei, tá tudo fechano. [...] O dinheiro é muito melhor, todos quinze dias você corta, o trabai é menos, e não estraga o animal.

A2: A banana da terra é uma lavoura qui tá bem também hoje, mas é... tem muita dificuldade: escoramento, o cuidado de você tá ali botano a sacola, vem um vento desse aí como veio esses dia aí, e esse tempo agora de trovoada. Então, aí o cara tá veno o prejuízo.

Portanto, o agricultor 1 pontua vantagens do cultivo da banana em relação ao manejo, pois necessita de pouca mão de obra e gera menos despesas. Quando plantada em consórcio com o cacau, oferece benefícios para ele, visto que fornece sombra, água e serve como adubo, além de fornecer lucros com a produção. Assim, destaca que a banana produz periodicamente e gera lucro.

Já o agricultor 2 ressalta que a banana da terra, uma das espécies de banana, no momento em que foi realizada a entrevista, se constitui lucrativa, no entanto, pode-se encontrar dificuldades em relação ao manejo e a fatores climáticos, que conduz ao prejuízo.

Já o cravo, diferente do cacau, em que o armazém disponibiliza crédito, de modo que o agricultor pode pegar dinheiro antecipado e pagar depois com as amêndoas, ou, ainda, deixá-lo armazenado para receber o dinheiro posteriormente, “[...] pra vender tem que pesar e receber o dinheiro”. Assim, nem sempre o cravo será comercializado nas mesmas condições que o cacau.

Em relação à criação de gado, os agricultores ressaltam que:

A1: O povo cria, que nem [Antônio⁶²] cria, [Antônio] e qualquer fazendeiro, cria mil boi, mil e quinhentos, aí dá, mas quem, quem cria dois, três boi não dá resultado. É... não! Tem cinco tarefa de terra, só dá pá criar uma vaca, por vida.

A2: Nem o boi hoje, que é uma das criação das melhores hoje, não tá, bem. Que é fase, é fase, o boi hoje é fase.

Para A1, a criação de boi só é vantajosa em termos lucrativos dependendo do tamanho da propriedade e da quantidade de gado. A2 pontua que, apesar de ser uma das melhores criações, o preço do boi é variável.

Quanto à cajá, o agricultor 1 relata:

A1: É porque qui nem a gente falou, a cajá, por muito que trabaia, é difícil uma pessoa catar mais de dez caixa. Que nem agora mermo tá caino, vai cair daqui uns dia, não acha quem cate. Quando cai qui não cata, a roça fica toda perdida de mato,

⁶² Nome fictício.

qui elas nasce tudo. [...] Já chega agora no tempo da cajá, qui eu dô a meia da roça de cajá.

Assim, a cajá demanda mais trabalhadores para colher do chão, de modo que uma pessoa consegue, na maioria das vezes, no máximo 10 caixas por dia. Além disso, diante da dificuldade em encontrar trabalhadores, os frutos que permanecem no chão acabam germinando. A cajazeira, assim como a bananeira, é uma espécie de planta frutífera que pode ser cultivada em consórcio com o cacau e usada como sombreamento permanente, possibilitando o controle da entrada de luz solar (Senar, 2018).

Uma outra atividade mencionada pelo agricultor 2 foi a produção da mandioca e da farinha:

A2: Sempre eu falo, gente, se a gente faz uma mercadoria com qualidade... que a farinha... tem esse exemplo, a farinha tem vários tipo: tem primeira, segunda e terceira. Então, os comprador olha assim, inda [ainda] fica botano mal fama naquela farinha boa: “ah, essa daqui...”, pa poder comprar um preço mais baixo, então tem essas coisa. [...] eu já, já fiz teste com mandioca, com outras coisas. [...] a mandioca hoje tá boa, mas a mandioca é uma lavoura que faz ela, rancô, você tem que ter ota, entendeu?

Nessa direção, o agricultor ressalta que, na venda da farinha, o comprador tende a julgar a qualidade do produto, tendo em vista adquiri-la por um preço mais baixo, em contraponto ao cacau, que no município e nas cidades circunvizinhas, apenas um armazém oferece preços diferentes conforme a qualidade. Para além, assim como os outros produtos, há variação no seu preço, mas contrário ao cacau, que é uma planta permanente, ou seja, não necessita ser replantada após a colheita dos frutos, a mandioca é uma lavoura temporária que encerra seu ciclo na colheita.

Em conformidade com Santos (2016), em Mutuípe são produzidas outras lavouras de cunho temporário, como a mandioca e a banana, que, juntamente com o cacau, sustentam a economia local. Além disso, a persistência em cultivar cacau no município é justificada devido à dinâmica socioeconômica e cultural, considerando a resistência e comercialização do produto, se comparado aos outros.

De modo geral, compreende-se que os agricultores analisam e avaliam cada produto por eles mencionado, considerando fatores como tamanho da terra, quantidade de trabalhadores, lucro, crédito, assim como comparam com a produção do cacau. Tais práticas caracterizam o saber/fazer matemático (D’Ambrosio, 2019).

Diante das vantagens e desvantagens expressas pelos agricultores em relação a outras atividades econômicas agrícolas por eles experienciadas e comparadas ao cacau, consideram este último como principal fonte de sobrevivência e motor econômico do município.

A1: Você pranta cinco tarefa de cacau, se brincar você... se for uma pessoa ou duas, dá pra sobreviver com aquilo ali. Assim, tenha manejo com ele pra ele botar, carregar direitinho, que veve [vive] com aquilo ali.

A2: Porque, hoje o cacau, você mantém a roça, na adubação, na poda, no trabalhador, e ainda deixa alguma coisa pra você comer, e as outas lavouras não chega a esse ponto, nenhum. [...] O cacau é, é uma das lavoura que você tem que ter, e principalmente quem tem poucas terra. Uma pessoa que tem uma terrinha pequena como nois, tem que ter o cacau. Só se a área não der, for um terreno que não for propriado pá cacau. Mas se for propriado, incetivo a prantar. Você, quer dizer, você vai ter trabalho, você vai ter que esperar, tem que ter paciência, mas quando começar a produzir, você vai sorrir.

Compreende-se, então, que mesmo a área sendo pequena, se houver o manejo e cuidado necessários para o desenvolvimento e produção do cacau, é possível obter renda para o sustento de uma família composta por poucas pessoas. Assim, A2 aconselha que, se a terra for apropriada para o cultivo de cacau, que plantem, pois, embora tenham que trabalhar nela e esperar o tempo de começar a produzir, ela dará lucro, fazendo o agricultor sorrir.

O então presidente da unidade da Ceplac de Mutuípe, em entrevista cedida a Santos (2016), relata que o produtor já enfrentou momentos de custo alto e preço do cacau muito baixo, porém, depois, as famílias passaram a ter condições de gerir a lavoura com produtividade. Desse modo, pondera que a produtividade média é de 30 arrobas por hectare, mas há aqueles que produzem muito mais, chegando acima de 100 arrobas por hectare, melhorando a renda e qualidade de vida do agricultor.

Levando em conta que estas informações constam em um estudo desenvolvido em 2016, um problema que pode ser investigado, com base nisso, por estudantes, são dados atuais referentes aos custos, produtividade, preço do cacau e poder de compra. Assim, poderá ser verificado se a renda obtida com o cacau tem garantido, na atualidade, o sustento e a qualidade de vida ao agricultor e sua família, além de comparar a relação produção por hectare estabelecida pelo presidente da Ceplac, e estudar a cultura do cacau.

A Modelagem Matemática, concebida por Biembengut (2016) como método de ensino e pesquisa, é uma possibilidade pedagógica que permite produzir modelos matemáticos em resposta a uma situação-problema, com base na realidade, que pode estar relacionada a um contexto cultural, como o caso do cacau.

Para além, os agricultores enfatizam também a importância da agricultura, e principalmente do cacau, para o comércio e economia de Mutuípe e região.

A2: [...] O comércio hoje, em todo sentido, depende do agricultor. [...] Se o agricultor não tiver e não produzir, o comércio fecha as portas, em todos sentido. De farmácia, a loja, tecido, o que você pensar de comércio, do pequeno ao grande empresário, se o lavrador não tiver produtividade o comércio fecha as portas. [...]

É, principalmente o cacau, que o cacau é o eixo de toda a renda do, do comércio, da cidade e do município, e do agricultor. [...] Traz uma renda melhor, na região.

A1: Mas até aqui, pá nois, eu acho qui não tem uma roça ainda melhor do qui o cacau não. Se chegar a enfraquecer, enfraquece todo mundo. Toda áreas qui depende, do cacau, se chegar a enfraquecer, o mercado cai. [...] Pra tu ter ideia, Mutuípe aqui, e Laje e o Vale do Jiquiriçá todo, vocês vê qui quando é o tempo da safra, que nem o mês de... de maio intê agora em novembro, terminou de coler um resto aí, mas você vê, só bastou dá um preço, Mutuípe pegou fogo. Artibaldo⁶³ me disse que matou 25 boi, só na semana de Natal cortou tudo... no açougue, só no açougue do mercado dele, já pensou?!. Claudionor⁶⁴ de Laje, acho que cortou mais disso, que aquele Gerson⁶⁵ é o gerente dele, [...] tava falando pá Naldo que matou, acho qui foi 25 boi só nos dois dia de Nat... de São João. Cacau subiu, infruiu todo mundo. Quem faz uma arroba faz duas. Chegou uma visita de fora na casa do parente, quem faz dois quilos faz quatro, cinco. Ai vai levando. E se acontecer cair o preço e cair a produção, enfraquece todo mundo. Todo mundo perde. [...] Tudo hoje depende da roça. [...] E se cá enfraquecer, que tendença é enfraquecer mermo, aí... quem estudou, no caso, vai pegar seus empregos, vai fazer o manejo de outras coisas. E quem depende do campo, vai passar dificuldade um bando.

Conforme dito pelos agricultores, o campo e a agricultura possuem grande influência na manutenção das atividades comerciais e na economia, em específico nos municípios de Mutuípe e Laje, de tal modo que, se não houver produção, acredita-se que o comércio fecha as portas. O cacau, por sua vez, é considerado por A2 como o eixo de toda renda da região, a proporção que, para A1, é tido como a melhor e principal lavoura, exemplificando como, em períodos festivos, o cacau pode impactar e movimentar o comércio de Mutuípe e região, uma vez que o preço do cacau intervém no poder de compra da população. Ainda, presume que, com o enfraquecimento das atividades do campo e a queda de preço e produção de cacau, todos, de alguma forma, serão afetados, sobretudo aqueles que dependem diretamente dele para gerar renda e sustento.

Assim, o cacau é considerado uma das principais fontes de economia do município, e depende das condições de custo, preço e produtividade. A sua produtividade está relacionada a alguns fatores, tal como o manejo:

A1: E o certo deles, é dipois, se for cronado como que nem os meu é, é não deixar um galho encontrar no outro, [...] porque se encontra com o outro, eles não vai produzir um bando. [...] Ele sombrar demais também não vai ter uma produção boa. [...] Muitas vezes também tá culeno, tá comeno, e vai esquecer de tá zelano. Ai ela vai ficar num situação também qui para-o-ano já não vai produzir.

Nesse sentido, o agricultor ressalta a necessidade de podar as plantas para não deixar um galho se aproximar do outro e formar muita sombra, pois isso irá impactar negativamente

⁶³ Nome fictício atribuído a um comerciante da cidade de Mutuípe.

⁶⁴ Nome fictício atribuído a um comerciante da cidade de Laje.

⁶⁵ Nome fictício atribuído ao funcionário do comerciante.

a produção. Ainda, pontua a importância de cuidar da lavoura para mantê-la produtiva no ano seguinte.

Destaca-se como um fator que vai diferenciar a grande produção da pequena, as práticas que promovem melhores condições de desenvolvimento do cacaueteiro e da produtividade dos frutos, como a aplicação de tratamentos culturais (Almeida, 2008).

Outro fator destacado, que tem relação com a produtividade do cacau, foi o período do ano:

A1: No período ó, de janeiro, fevereiro e março, enfraquece. Tanto a roça não tem produção, e cumo o trabalho também enfraquece também. [...] Quando ele chega em novembro ele começa a descartar um pouco, aí vai... a lavoura vai enfraquecendo, ele vai descansando novamente. Pra quem aduba que nem eu adubei, daqui a mais uns trinta dias é hora de chegar novamente.

A2: Eu agora, nois tá no período de, de fim de safra, que aonde o cacau tá dando uma adormecida pra voltar a se é... , a se refazer pra vim [...] o temporão. [...] Quele já produziu o ano todo, [...] você tirou aquela safra [...], então ele dá uma parada de uns três meses por aí, entendeu? Pra... é como diz assim, é um descanso, aí depois ele volta a se refazer.

Portanto, os três primeiros meses do ano é o período em que a produção do cacau diminui, e os agricultores entendem que é o momento de descanso da lavoura, para que, nos meses subsequentes, que compreendem o período denominado por temporão [entressafra], volte a produzir. Há também a época da safra, onde o cacau tem maior produtividade.

Com base nisso, a produção do cacau durante um ano perpassa por três períodos: o temporão ou entressafra, onde o cacau começa a produzir; a safra, período de maior produção; e o que foi denominado “descanso”, onde há pouca ou nenhuma produção. O agricultor 2 especifica em sua fala os meses em que ocorre cada uma dessas fases:

A2: É... maio, quando chega assim, o período de maio, aí é o... nois ver ali colher o temporão, aí vai ter uma força de birração refazendo pra vim a safra do verão, que é setembro, outubro, novembro, aí pronto! Quando chega dezembro é o final, ela já tá, já tá diminuindo a safra, então ele vão dá, vai dá aquela parada, vai, ele vai, como é, dá uma, uma, já, quer dizer, ele já carregou tanto que ele vai dá aquela respirada ali, de, de... eu não sei, eu sabia até explicar essa, essa descanso que a pranta dá.

Assim, nesta e em outras falas semelhantes, relata que os meses de dezembro, janeiro e fevereiro é o período em que o cacau dá uma cessada na produção, e faz-se apenas a “bonga⁶⁶”. Em fevereiro “[...] ela começa a vim, já né, trazendo a almofada e refazendo os pés”, isto é, a formação das flores que transformar-se-ão nos birros. Já em maio e junho ocorre o temporão [entressafra], onde há menor produtividade e também a “força de birração”, ou seja,

⁶⁶ Consiste em colher o resto da produção, ou seja, os últimos frutos que restaram da safra.

quando muitos birros estão se desenvolvendo, para que em setembro, outubro e novembro tenha a safra, período em que se colhe uma produção maior. Entende-se, portanto, um ciclo de desenvolvimento do cacau, que, quando maduro, é colhido, e a produtividade em relação a cada período.

A1 considera que a safra ocorre no mês de maio em diante, perdurando até o mês de setembro, de modo que “*São João em diante que é hora dos corte grande*”, isto é, a partir de junho é colhida uma grande quantidade de cacau. Nos meses seguintes, segundo ele, a tendência é diminuir a produção.

Diante desta variação de produtividade no decorrer do ano, um outro problema que pode ser apresentado aos estudantes, em complemento à situação anteriormente sugerida, é analisar a renda mensal de um agricultor, dado o preço do cacau e a produção por hectare. Com isso, deseja-se que avalie e considere que cada período do ano influenciará na produtividade e, conseqüentemente, na renda obtida, assim como o preço do cacau também é variável.

Com isso, poderá estimular o estudante a analisar, interpretar e desenvolver estratégias sobre esta realidade, a partir do processo de criação de modelos (Bassanezi, 2015).

Costa (2019) analisa quais os efeitos foram responsáveis pelas variações da produção de cacau, considerando seus sistemas produtivos entre 1996 e 2016, nos estados do Pará e Bahia. Ela conclui que o crescimento da produção do Pará está associado positivamente aos efeitos área (área cultivada) e rendimento (produtividade), ao passo que a Bahia apresentou taxas negativas afetadas pelos mesmos efeitos. Contudo, como a Bahia conta com um polo industrial formado por processadora de cacau, colocou vantagem em relação a este outro estado, conforme o efeito localização geográfica (fatores regionais ou estrutura produtiva).

Como já mencionado, além de fatores climáticos e sazonais, a produtividade do cacau está ligada também aos tratos culturais aplicados à lavoura, e estes demandam investimentos para custear mão de obra, ferramentas, insumos, adubo, e todo o cuidado que necessita para produzir bem. Com isso, apesar de considerar o cacau um importante produto para geração de renda de quem o cultiva, os agricultores ressaltam os custos e as despesas para a manutenção das roças e destacam os principais gastos que têm:

A1: É porque o cacau, que a pessoa pensar que é simples, não é simples também não, a despesa também come muito. Qui muitas vezes uma diária é 70 conto. Pra quem ganha, talvez ta inté pouco, mas pra pessoa pagar direto que nem eu pago... [...] A mão de obra, toda semana três mil, três e quinhentos, dois e quinhentos. [...] Agora mermo, eu gastei o que?! Por meno umas duzentas e cinquenta saca de adubo, mermo qui baratiô [barateou] mas cento e sessenta, cento e setenta [preço] eu compei. Por meno é dois, dois e quinhentos de folha, qui gasta mermo, cum

adubo. Aí vem broto, quem nem agora nois ta desbrotano, podô, agora vem broto; aí vem palha de banana pá tirar de cima do cacau, dá sombra demais. Tudo gasta. [...] Quando chega no tempo do adubo, poda e tudo, que gasta um pouco [pouco].

A2: É, o cacau é uma, é uma pranta que dá despesa. [...] O gasto de cacau é mão de obra pá colher, pá limpar, pá podar, entendeu? Essa parte aí. Limpeza do solo, limpeza de brotação e podação, e a colheita.

Portanto, os agricultores têm despesas, principalmente com adubo e mão de obra. A1 informa que a diária custa em torno de R\$ 70,00, e, por semana, paga entre R\$ 2.500,00 e R\$ 3.500,00 aos trabalhadores, considerando um valor expressivo para ele que irá custear, embora pressuponha que, para quem receberá, é pouco. Esses dados podem gerar situações-problemas, ao questionar-se, por exemplo, quantos são os trabalhadores, ou, ainda, envolver relações de proporcionalidade.

Do mesmo modo, quanto ao adubo, A1 relata ter comprado 250 sacas, ao valor compreendido entre R\$ 160,00 e R\$ 170,00, o qual, em outras ocasiões, esteve mais caro. A partir destes dados e de outros que podem ser investigados, como a quantidade de pés de cacau que é possível adubar com um saco, é possível levantar o orçamento de despesas com o adubo, em um determinado período. Para tanto, é preciso levar em conta as variações e mudanças nos preços do adubo e valor pago por diária aos trabalhadores, para que sejam considerados dados atuais.

Conforme o agricultor 1, as despesas ocorrem principalmente quando a produção diminui: “*Qui nem agora parou, aí agora é qui vai sair do bolso da gente, [...] aí vem a despesa [...]. Além de gastar, para também de culer [colher] um pouco*”. Assim, compreende-se que há períodos em que se tem mais despesas, e outros menos.

Nessa direção, questionou-se aos participantes se percebem mudanças no preço do adubo e insumos nos períodos em que o preço do cacau aumenta.

A1: É porque foi ao contrário esse ano, o cacau subiu e o adubo baixou. Mas sempre... aí tem uma boa pergunta qui tu fez... sempre quando acontece a adubação, claro qui tem de subir o preço mermo, mas esse ano foi ao contrário. Ninguém sabe o que foi qui aconteceu lá fora, porque o cacau subiu um bando e o adubo baixou. Eu comprei adubo o ano passado, trezentos e dez, esse ano eu comprei de cento e sessenta, cento e setenta. E o mermo adubo. Mas dizer que no período de adubar a roça, tem como subir, tem, porque vai todo mundo querer comprar.

A2: Isso também depende, né?! Agora mermo, quer dizer, teve um período que o cacau não teve o preço que tá agora e o adubo Yara chegou a trezentos e tanto, agora o Yara chegou a duzentos e vinte. Quer dizer, ele, ele, ele caiu pá duz... pá cen... eu comprei de cento e setenta, entendeu?! No mês de... foi... abril, no mês de abril por aí eu comprei. Ele já estav... agora eu vi dizer, eu não vi o preço, eu vi dizer que já tava quase duzentos e cinquenta, entendeu?! Quer dizer, ele já aumentou, já aumentou. Mas ele chegou a, chegou a, o Yara chegou a mais de trezentos.

Assim, A1 pontua que neste ano o preço do cacau subiu, enquanto o adubo diminuiu, entendendo que ocorreu um movimento contrário, ao passo em que, para ele, faz sentido o preço do adubo aumentar quando o do cacau aumenta, assim como no período de adubação. Entretanto, diz não saber o que está ocorrendo fora do Brasil para o aumento do valor das amêndoas e queda no preço do adubo, comparado ao ano passado. Por outro lado, ele compreende que o preço do cacau tem interferências do mercado externo.

De acordo com Cardoso (2021, p. 52), em Mutuípe, os produtores focalizam na produção e no preço do cacau “[...] e poucos questionam sobre as estruturas e a organização do circuito produtivo do cacau, e a forma como ocorre seu processamento”.

Da mesma forma, A2 relembra que, em um dado momento, quando o cacau esteve com um preço menor comparado ao atual, o adubo chegou a mais de R\$ 300,00, depois reduziu para R\$ 170,00, e mais tarde aumentou, segundo comentário, para aproximadamente R\$ 250,00, evidenciando uma variação no preço do adubo, que pode ser representada em gráfico. Vale destacar que, conforme o agricultor, a alta no preço do adubo aconteceu em um contexto em que o cacau produzia bem, contudo, o preço da arroba estava baixo:

A2: Não, o cacau produzino bem mas não tinha preço. Não ajudava, não ajudava a comprar pá jogar, tu entendeu?!

P: E o preço do, do adubo tá mais acessível?!

A2: E o preço do adubo tá acessível, que já chegou, já chegou, o ponto de você vender um, uma arroba de cacau pra comprar um saco de adubo. Hoje você vende uma arroba de cacau e compra quase dois saco.

Com isso, A2 atribui o custo com o adubo ao valor adquirido com a produção do cacau, e observa que, quando o preço do adubo estava alto, uma arroba de cacau correspondia a uma saca de adubo, porquanto, no período da entrevista, quando começou a aumentar o preço das amêndoas, com uma arroba era possível comprar, aproximadamente, duas sacas de adubos. Evidencia-se, neste relato, relações e ideias matemáticas que certamente não foram apreendidas na escola, mas com suas práticas culturais cotidianas (D’Ambrosio, 2019).

Apesar das despesas, o cacau é tido pelos agricultores como o produto agrícola mais lucrativo. A2 relata que o cacau, a princípio, constituiu-lhe uma renda extra, que começou a ter gosto, e que lhe atribuiu crédito: “[...] o cacau é uma das lavouras qui garante a credibilidade do homem”. Assim, para aquele que produz cacau, é depositada confiança e respeito.

O cacau representa uma fonte de renda para os agricultores, dado pelo lucro que obtém com a comercialização. A1 avalia e descreve o lucro da seguinte forma:

E nunca fica meia, não. Se o cacau, vamos supor assim, pega duas mil arroba de cacau por ano, se ficasse mil, não tinha uma pessoa pobre de cacau, que não tivesse uma renda melhor ainda, mas infelizmente não fica não. [...] Não dá uma renda mei [meio] por mei, não dá; estourado uns trinta por cento.

Dessa maneira, afirma que, do valor total que se obtém com a venda do cacau produzido (100%), o lucro não corresponde à metade (50%), e infere que se fosse 50% de lucro, todo produtor de cacau teria uma renda melhor. Ainda, estima que, no máximo, obtém 30% de lucratividade. No trecho são expressas ideias que remetem à Educação financeira, mesmo que explicitamente, como lucro, receita, despesa, porcentagem (podendo-se estabelecer correspondências entre 100% e o todo, 50% e a metade, e avançar para o estudo e entendimento de outros valores percentuais).

Além do lucro, o agricultor 2 aponta como vantagem em trabalhar com o cacau, o pagamento imediato.

A2: Rapaz, eu acho... tem a vantagem, comê que diz, porque é um dinheiro vivo, é um dinheiro assim, que você tem rápido, não é esse negócio de prazo não. O cacau é um dinheiro que você levou a mercadoria, você tem o dinheiro na mão. Tem negócio de dá cheque pré-datado, dá prazo não. E outros tipos de mercadorias... até um boi pa se vender no caso mesmo... é por isso que eu falo, o cacau é uma das lavouras que ninguém, ninguém é compatível a ele, que é uma das duas coisas que nois temos hoje: é o cacau e a criação é o boi. Então, o cacau, ele, ele ganha pro boi nesse crédito de dinheiro porque você tem o dinheiro ali na hora, em cima da balança, você tem o dinheiro. Só se você não quiser. E o boi não, o boi, o comprador fica naquela pichincha: “eu pago aqui a vista mas eu pago x”. E o cacau não, o cacau você pode levar, do jetho que levar é o mermo preço do outro. Cê [você] faz um cacau bem apurado, bem sequinho com qualidade; outro alguém faz ota cacau, com ota qualidade bem inferior e vende o mermo preço, então... essas coisas, eu venho questionano isso nos armazém: “porque vocês não tem dois preços de cacau?”

Na comercialização do cacau, portanto, o pagamento é feito integralmente no momento da venda, a menos que se queira armazenar as amêndoas para pegar o dinheiro depois. A2 ressalta que o preço em vigência, dado pelos armazéns de Laje e Mutuípe (com exceção de um), é único, independente da qualidade, o que não deixa margem para atribuir outros valores, mas também não se tem um parâmetro para valorizar a qualidade do cacau.

Nesse contexto, o agricultor levanta um questionamento aos donos dos armazéns, para que se tenha dois preços, de acordo com a qualidade das amêndoas, assim como procede na Barry Callebaut, em Mutuípe: “É a única, é a única que... ele olha a qualidade e tem preço, entendeu? Então, eles exige que faça o cacau bom; explica; se a pessoa quiser que eles venha na fazenda dá uma aula, uma explicação...”. Assim, no referido armazém, além de pagar mais pela qualidade, os produtores são orientados a como proceder no beneficiamento das amêndoas.

Nessa mesma direção, no que tange à comercialização, o agricultor 1 relata: “*Eu, qui no meu caso, qui negoceio num armazém só, meu preço tanto faz no de fogo cuma no solar, mas qui nem a Barry Callebaut qui tá comprando cacau da barçaça solar, mais caro que os outro armazéns, quase trinta reais uma arrouba*”. Desse modo, ele vende as amêndoas sempre em um mesmo armazém, em Mutuípe, que conta com um preço único e independe da forma com que é feita a secagem. Já na Barry Callebaut, o cacau seco na barçaça solar é cerca de R\$ 30,00 mais caro do que nos demais armazéns, visto que a qualidade das amêndoas é melhor.

O padrão de qualidade exigido pelo armazém para satisfazer as exigências das indústrias produtoras de chocolate depende de alguns fatores, principalmente relacionados ao beneficiamento das amêndoas. A fermentação e a secagem são as etapas mais importantes, pois irão influenciar diretamente no sabor, aroma e cor do chocolate.

As amêndoas de cacau são classificadas em cacau fino de aroma, tipo 1, tipo 2, tipo 3 e fora de tipo, conforme o processo de fermentação, de modo que um cacau mal fermentado é considerado de baixa qualidade (Granato, 2020). Além disso, é preciso que na secagem seja submetido a temperaturas baixas e em tempo mais longo, para manter o sabor do cacau no chocolate (Granato, 2020). Embora seja mais trabalhoso, o cacau com qualidade pode ser comercializado por preços mais altos.

Além do cacau ser de fácil comercialização na região, uma outra vantagem considerada em cultivar este produto é o crédito concedido ao produtor pelo armazém:

A1: E o cacau, mermo barato, mas nunca para de se vender. [...] E segundo, você vai ter o cacau na roça sem ter o fruto, assim tem o crédito do armazém, vai e traz o dinheiro, precisando. Tem gente que adianta o dinheiro pra prantar a roça, se for possíve inté comprar a terra. [...] o cacau tanto nois pega o dinheiro em antes e cuma pode deixar cinco, seis ano armazenado. Eles aceita. Portanto, o cacau tem influência em tudo. [...] Inté a pessoa quiser fazer algum negócio com ele adiantado, pegar um dinheiro adiantado, ele segura pra poder o cara se acabar, vender mais barato até.

A2: Você vai em qualquer comércio aí, é, especialmente no, no armazém, você chega lá, se o armazém comprar banana, farinha, tendeu? otas... qualquer, ban..., qualquer ota fruta, aí você não vai ter o crédito garantido como o cacau: “eu quero tomar... eu quero dinheiro do cacau aí”. Aí, você vê logo aquele incentivo: “é quanto que quer, e tal, tal”. E otas lavouras o cara fica ali: “é tem prazo, tem juros, tem aquilo oto”. Então, é mais difícil. [...] E o cacau não, o cacau lhe dá um incentivo pa você prantar, cuidar dele porque tem um... quer dizer, tem um crédito muito grande, aquela dignidade dele é grande, entendeu?

Portanto, mesmo com a variação e redução do preço, a comercialização do cacau é constante. Os agricultores destacam o crédito concedido pelo armazém, que disponibiliza dinheiro ao produtor, conforme requerido, seja para investir na produção ou não, tendo em

vista que se trata de uma planta permanente e, mesmo que não tenha o fruto naquele momento, entende-se que em um outro terá produção.

Além disso, tem a possibilidade de levar o cacau para o armazém e pegar o dinheiro depois, ficando a mercê do preço em vigência no momento em que for receber. Quando o agricultor deixa o cacau armazenado, esperando o aumento do preço, assume também o risco da empresa que comprou o cacau entrar em falência, e ele ficar no prejuízo. A2 entende um incentivo no crédito do cacau, diferente dos outros produtos.

Com base nesse contexto, pode-se analisar em que situações é vantajoso ou não para o produtor pegar o dinheiro antecipado ou deixá-lo depositado no armazém, tendo em conta que não há taxas de juros, e a instabilidade do mercado financeiro internacional que influenciará no valor da arroba, quando for pagar ou receber. Consoante a isso, Silva e Midlej (2001) frisam que as cotações do cacau são estabelecidas por centros financeiros mundiais.

Questionou-se aos participantes se o preço da arroba varia de acordo com a produtividade, ou seja, quando produz mais, no período de safra, se o preço aumenta, se mantém ou diminui.

A1: Não, não influi em nada não. Ai só depende mermo do mercado. Qui nem agora mermo tem, o preço intê qui subiu, já subiu mais cinco reais essa semana. Tá trezento e cinquenta e cin... trezente e trinta e cinco. E aí, eu conversando intê com o dono do armazém, ele me disse que não influi não, porque quonto mais tem o cacau, mais tem corrência [concorrência], as empresas começa a botar preço no outo pra poder comprar mais. E o perido agora que enfraqueceu a produção tá capaz intê de parar o mercado porque não tem influência de comprar nada.

A2: É assim: na safra a produtividade é muito maior então acrescenta mais a quantidade de, de produkti... de produção, né?! As vezes você nem pega o preço bom, mas esse ano, esse período aí de [...] outubro pá cá o cacau deu uma reação boa, então isso ajudou muito, então...

Desse modo, segundo o agricultor 1, a variação do preço depende do mercado do cacau [internacional] e não é influenciada pela produtividade da região, em conformidade com um dono de armazém, com a justificativa de que quanto mais tem cacau [em nível mundial], mais as empresas aumentam o preço para comprar mais, à medida que, quando a produção enfraquece, há possibilidade de o mercado parar. Compreende-se que o preço do cacau não está relacionado diretamente à produtividade regional, mas em nível internacional, principalmente quando se trata da produção dos países que são os maiores produtores.

Com o objetivo de descrever e discutir o comportamento do preço recebido pelos produtores de cacau da Bahia, e a evolução da produção comercializada neste estado, entre

2003 e 2014, Zugaib, Barreto e Santos (2015) realizaram um estudo da sazonalidade⁶⁷ dos mesmos. Observou-se que, nos meses em que há maior oferta de cacau (junho, julho, outubro e novembro), os preços apresentam valores menores do que nos meses de janeiro e fevereiro, onde a produção é menor, revelando a variação oposta.

O preço do cacau no Brasil é definido de acordo com a Bolsa de Valores de Nova York, de modo que se a oferta de amêndoas é grande e a demanda do mercado é baixa, o preço tende a cair. Por outro lado, quando a oferta é pequena e a demanda é alta, o preço tende a subir.

A variação dos preços do cacau, dentro de um determinado período e região, pode ser analisada, organizada e comparada através de gráficos e tabelas, e envolver outros conceitos estatísticos. Outra possibilidade é considerar os fatores que interferem na formação do preço do cacau brasileiro.

Em concordância com Jesus (2023), na cultura do cacau, é possível estudar conhecimentos matemáticos presentes nas relações comerciais e econômicas, bem como a exportação das amêndoas e derivados do cacau.

Outro questionamento feito aos agricultores foi em relação à comercialização das amêndoas, isto é, como os agricultores fazem para transportar e vender o cacau. Eles informam que vendem sempre em um mesmo armazém: A1 em Mutuípe, e A2 em Laje. Quanto ao transporte:

A1: [...] A gente traz no carro da gente, eles pagam o volume.

A2: [...] como eu tenho meu carro, eu levo, entendeu?! [...] Agora, se eu mandar vim pegar aqui, eles vêm. Agora só que eu levo e cobro o frete.

Ambos dizem levar as amêndoas no próprio carro, contudo, o armazém paga um valor pelo transporte do volume. Segundo A2, há a possibilidade também de o armazém ir buscar. Compreende-se a ideia expressa de volume, ao referir-se ao espaço ocupado pelas amêndoas, contido em sacas.

Embora as amêndoas sejam a principal e mais importante parte que compõe o cacau, em termos lucrativos, conforme relatado pelos agricultores durante as entrevistas, é possível reaproveitar outras partes do fruto, como a casca e a sibila, e extrair o mel ou polpa. De acordo com A1, a sibila é onde ficam os caroços, e ela pode ser vendida.

⁶⁷ Característica do setor agrícola que diz respeito à variação na produção ao longo dos meses do ano (Zugaib; Barreto; Santos, 2015).

Aquilo ali, os pessoal compra, três conto num quilo. Dizendo eles que é pra fazer ração pra peixe, mas meu caso eu não pego, porque aquilo ali a gente vai botano em saco em saco, na hora que vai pegar uma carga de cacau, aí empata aquilo ali, pegar um saco daquele, já veno a hora de largar intê um saco no mei da roça, intê perder ou intê chegar um caçador de saruê - antigamente que tinha hoje não tem mais - mas intê passar a mão e pegar, aí num proveito não.

Assim, o quilo da sibila custa R\$ 3,00, e ela é usada para produzir ração para peixe. Contudo, o agricultor 1 diz não reaproveitá-la, pois, além de ocupar espaço no transporte, por serem depositadas também em saco, se deixadas na roça, podem ser confundidas com um saco de cacau, isto é, corre-se o risco de deixar sacas de cacau na roça, acreditando que seja de sibila. Na cultura do cacau, a carga é entendida como uma unidade de medida de peso, em que o animal usado para o transporte é capaz de carregar.

Segundo A1, a casca do cacau também pode ser reaproveitada como adubo para os pés de banana: “[...] é, e bom viu. Do jeito que eu parto, eu boto, nos pé de banana. Agora tem qui ficar junto, pá ela apordecere [apodrecer] ali. Bom adubo, bonzão [...] o adubo do casqueiro do cacau”. Com a decomposição espontânea desta casca, forma-se um adubo orgânico que pode fornecer nutrientes para a bananeira, contribuindo na produção da banana e renda do agricultor com a comercialização deste produto.

Para além do fruto, pode ser extraído o mel, líquido espesso e adocicado. Porém, o agricultor 1 relata que não o extrai e que, eventualmente, um dos seus filhos produz para o próprio consumo: “É, e é uma raridade quando tira. Ainda mais agora qui ele tá fora, nunca mais tirou não. Intê que os pessoal antigamente tava tirano pra vender, mas eu nunca tirei não”. Portanto, este produto pode ser comercializado gerando uma renda adicional.

Por fim, é mencionado também o trabalho com a produção de polpas para suco: “Trabalhei muito, trabalhei. Trabalhei e dava pra tirar dinheiro, só que assim, foi apertano as condições de trabalhador. [...] Eu, eu labutei com poupa uns cinco à seis ano, aí eu parei, parei”. Embora seja considerado lucrativo, para produzir a polpa, A1 salienta a necessidade de mão de obra, e ao mesmo tempo dificuldade de encontrar, motivo pelo qual não fabrica mais.

Nesse sentido, no cultivo de cacau é possível, para além da comercialização das amêndoas, gerar renda com os derivados (mel e polpa), assim como na venda e reutilização de outros componentes do fruto. Além disso, os agricultores produzem o cacau em consórcio com outros produtos agrícolas, como a banana e a cajá, que constituem outras fontes econômicas.

O cenário produtivo e econômico do cacau constitui um ambiente que favorece o estudo e compreensão de ideias, relações e conhecimentos matemáticos que podem ser

estudados na escola e contextualizados na cultura cacauera. Em consonância com D'Ambrosio (2019), a essência da Etnomatemática é incorporar a Matemática do momento cultural, de modo que seja contextualizada na Educação Matemática.

Entende-se as noções de rendimento, lucros, despesas, mercado financeiro, imbricadas, implícita ou explicitamente, nas falas dos agricultores. Estas ideias podem ser ampliadas e relacionadas, por exemplo, à Educação Financeira e à Estatística. O estudo de conceitos pertencentes a estes campos da Matemática pode contribuir não só para os processos de ensino e aprendizagem, mas também na compreensão de assuntos que permeiam a produção de cacau, como relações comerciais, precificação e mercado internacional.

A Modelagem Matemática pode colaborar com este processo, visto que se fundamenta no tratamento de problemas extraídos da realidade, cujas soluções são dadas por representações Matemáticas, indo além da aprendizagem (Matemática), podendo ser utilizada na tomada de consciência e decisões (Barbosa, 2004). Além disso, entende-se que esta categoria também converge com a segunda etapa da Modelagem Matemática, em conformidade com Biembengut (2016).

Em síntese, enquanto a Etnomatemática proporciona o fortalecimento das raízes culturais, a Modelagem oportuniza a contextualização da Matemática acadêmica (Rosa; Orey, 2017). De tal forma, ao conectar o contexto cultural do cacau com a Matemática escolar e/ou acadêmica, manifesta-se a abordagem da Etnomodelagem (Rosa, Orey, 2017; Madruga, 2023, 2024).

Considerando o olhar êmico dos agricultores, propôs-se, a partir da visão ética da pesquisadora, associar os saberes e fazeres matemáticos locais, dentro de uma perspectiva comercial, financeira e econômica, com a Matemática global. Assim, a quarta e última categoria apresenta e analisa as falas dos agricultores em que expressam cálculos e relações matemáticas, de modo explícito.

5.5 MATEMÁTICA E CIÊNCIA NO CULTIVO DE CACAU: SABERES E FAZERES DOS AGRICULTORES

Esta categoria está baseada nas falas dos agricultores que remetem a cálculos e procedimentos matemáticos utilizados por eles no cultivo de cacau. Dessa forma, descreve-se os saberes e fazeres matemáticos dos agricultores expressos pela quantificação, comparações, medidas, inferências e explicações (D'Ambrosio, 2019).

Os dados foram analisados à luz das abordagensêmica, ética e dialógica da Etnomodelagem, buscando compreender como os participantes utilizam a matemática em situações cotidianas na cultura cacauera, e relacionar esses saberes e fazeres com a Matemática escolar.

Quando questionada a quantidade de pés de cacau que possuem, são mencionadas e relacionadas pelos agricultores as medidas de área, mais especificamente, medidas agrárias, como o hectare e a tarefa.

A1: É, por hectare você vai prantar, oitocentos... mil pé, qui é duas e meia, duas tarefas e meia por hectare. Uma tarefa é quatrocentos pés.

P: E um hectare tem quantas tarefas?

A2: Um hectare é dois e meio, dá 1.000 pé de cacau, cada hectare.

P: E o senhor sabe dizer quantos pés de cacau têm? Ao todo?

A2: É porque, olhe bem, na... foi baseado, até pela Ceplac, que uma tarefa são 66m², é o que me falaram, aí diz que... aí são três, três por três a distância. Então, se a gente for calcular três por três, é o que... São 4... é, na faixa... não chega a ser 400 pés. Mas a gente chega até botar. Aí eu calculo 400 pés por tarefa. Eu calculo assim, entendeu?!

Dessa maneira, os participantes informam que em um hectare de terra são plantados 1.000 pés de cacau; já em uma tarefa planta-se 400 pés. Ainda, pontuam que um hectare, cuja medida é de 10.000m², corresponde a 2,5 tarefas. Ao multiplicar os 400 pés de cacau por 2,5 tarefas de terra, conta-se como resultado 1.000. Ou seja, em 2,5 tarefas, que equivalem a 1 hectare, é possível plantar 1.000 pés de cacau.

A tarefa na Bahia⁶⁸ equivale a 4.356m², considerada a maior de todas. Segundo A2, com base na Ceplac, uma tarefa é igual a 66m², no entanto, o valor 66 corresponde às medidas dos lados de um quadrado, sendo 66m X 66m = 4.356m². Quando multiplicamos uma tarefa em metros quadrados, isto é, 4.356m² por 2,5, encontra-se como resultado 10.890m².

Infere-se que, na relação entre tarefa e hectare, quando se considera que um hectare é formado por 2,5 tarefas, é feito um “arredondamento”, tendo em vista um valor mais simples e fácil de manipular, uma vez que $10.000\text{ha}/4.356 = 2,295$ aproximadamente. Assim, os agricultores estabelecem diversas relações, tais como quantidade de pés de cacau por hectare; quantidades de pés de cacau por tarefa; tarefa-hectare; e assim por diante. Em meio a estes dados, grandezas e variáveis, podem ser geradas situações-problemas a serem investigadas, envolvendo as operações de divisão e multiplicação, bem como de proporcionalidade.

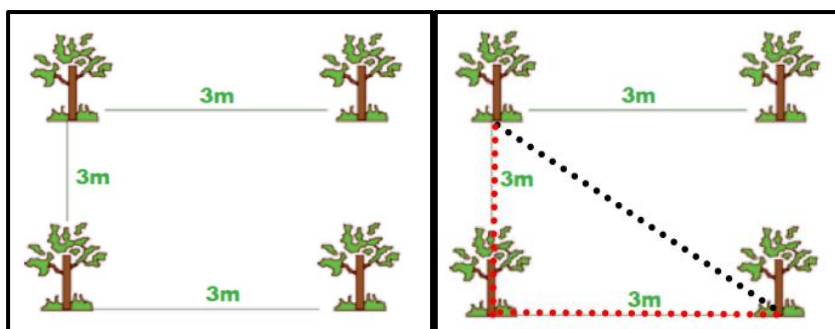
⁶⁸ A tarefa é uma unidade de medida agrária, utilizada em algumas regiões do Brasil, principalmente no Nordeste, cujo valor pode variar de acordo com o estado. Por exemplo, no Ceará uma tarefa corresponde a 3.630m², enquanto que em Alagoas, Sergipe e Pernambuco equivale a 3.025m².

Como exposto na segunda categoria desta pesquisa, os agricultores plantam o cacau demarcando distância de 3mx3m entre as plantas, denominada por baliza.

A2: Baliza é a medição que você faz três por três. É, você mede os 3 metros, coloca uma corda na vara e vai triangulando, fazeno tipo um, um triângulo, um L. Ai você... sai todo alinhamento.

A2 compreende a baliza como uma medição padronizada de três metros por três metros. Para auxiliá-lo nas medidas, ele utiliza uma corda e uma vara de modo a formar um L, e compara com um triângulo, conforme ilustrado na Figura 15. Com isso, é construído o alinhamento.

Figura 15 - Espaçamento entre as mudas de cacau (modelo 1)

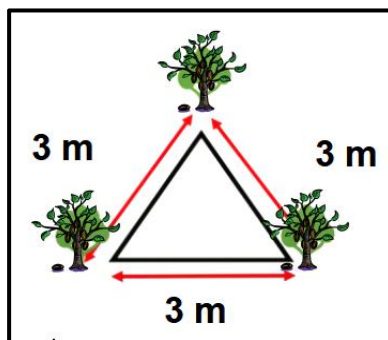


Fonte: Adaptado da Adafax (2013).

Nesse contexto, entende-se a noção de distância entre dois pontos, onde cada ponto refere-se a um pé de cacau, e a formação de um triângulo retângulo, de acordo com a descrição do agricultor 2, onde podem ser estudadas relações métricas.

A seguir (Figura 16) é apresentado um outro modelo de espaçamento que pode ser utilizado, em formato triangular.

Figura 16 - Espaçamento entre as mudas de cacau (modelo 2)



Fonte: Adaptado do Senar (2023).

Este modelo de espaçamento representa um triângulo equilátero, por meio do qual podem ser estudadas suas propriedades, assim como avaliada a quantidade de pés de cacau possíveis de serem plantados em uma determinada área. Além disso, comparar e verificar se há diferença ou não entre os dois modelos, em relação ao número de plantas capazes de serem implementadas.

Embora os espaçamentos mencionados e tradicionalmente utilizados pelos agricultores sejam 3mx3m, há outras medidas de distância que podem ser usadas no plantio do cacau, com espaçamentos maiores ou menores, influenciando no número de plantas a serem cultivadas (Almeida, 2012).

Barros, Xavier e Fialho (2018) promoveram o ensino da Etnomatemática na formação de alfabetizadores considerando a cultura local de assentados rurais. Para tanto, adotou-se como uma das temáticas a cubação de terras, que consiste no planejamento e organização do espaço destinado à plantação, com base em medições. Foram destacados conhecimentos matemáticos, representados, entre outras formas, na plantação de cacau, de modo que os participantes estimaram a quantidade de mudas necessárias para serem plantadas em um alqueire, e calcularam quantos quilos de cacau são produzidos em cada safra.

O cacau é plantado pelos agricultores participantes em consórcio com outras plantas como a banana, na roça nova, e a cajá, para fazer sombra alta. De acordo com A2, para estas, também se atendem medidas de distância padronizadas.

P: E quando planta a banana com o cacau novo, qual a distância do pé de banana pro pé cacau?

A2: É a mesma coisa do cacau, três por três. É, você usa a carreira do cacau, e entre a, a, a ota carreira, no meio você faz, a bananeira.

P: Ah, no caso então, do pé de cacau pro pé de banana não é três, é... de um pé de cacau pro outro é 3, e o pé de banana fica no meio?!

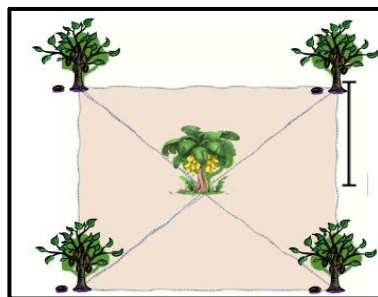
A2: É, e, e a ota carreira no mei, então vai ficar três por três a merma coisa, se torna a merma baliza. Que você vai dividir, ou você faz entre dois pé, assim, ou no meio dos quatro, você bota o pé de banana.

P: Ah, no meio!

A2: É, no meio. Se você quiser fazer na fileira do cacau, mas o certo é no meio, que você equilibra, a roça, com a filei... com a filiera de cacau do lado do ota e a baneira no meio. Então você... o sombrio pega os dois pés, a sombra, a folha de cacau, a folha de banana.

Assim, a bananeira é plantada, também com distanciamento de 3m entre si, centralizada entre um pé de cacau e outro, representando a ideia de ponto médio (Figura 17). O agricultor compreende que, fazendo desta forma, a baliza é mantida na mesma distância (3m x 3m), e apresenta uma outra possibilidade que consiste em plantar a banana no meio dos quatro pés de cacau.

Figura 17 - Distanciamento entre a bananeira e os cacauzeiros



Fonte: Adaptado do Senar (2023).

Com base nisso, é possível relacionar este modelo de estruturação com o quadrado, e fazer construções e estudos das propriedades dessa figura geométrica, tal como a intercessão entre as diagonais. Em relação ao plantio de cajá consorciado ao cacau, A2 apresenta outra medida de distância: “[...] você tem que trazer um pé de cajá com a distância de 10 ou 12m de um pra o to”. Infere-se que por ser uma planta com sombreamento maior, o distanciamento entre uma cajazeira e outra tenha que ser maior também.

Nessa perspectiva, considerando os espaçamentos entre os pés de cacau e entre os outros produtos que são cultivados em conjunto, e que envolvem conceitos geométricos e de medidas, tem-se a possibilidade de propor a construção de desenhos onde seja projetada a implementação de uma roça de cacau consorciada com outros produtos, em diferentes configurações.

Assim, compreende-se a possibilidade em associar os saberes e fazeres dos agricultores com a Matemática acadêmica e/ou escolar, tal como proposto pela Etnomodelagem, que entende a existência de complementaridade entre os procedimentos, ideias e práticas matemáticas desenvolvidas por membros de grupos culturais distintos e por pesquisadores (Rosa; Orey, 2017).

No decorrer das entrevistas, os agricultores expressaram também relações entre unidades de capacidade, que são utilizadas para o preparo de insumos, como fertilizantes e defensivos. A1 aplica dois tipos de produtos simultaneamente, dissolvidos na água, da seguinte forma: “80ml em cada boião de água. O motor é 20l, aí bota 80 do remédio, do veneno pá matar a praga, e do produto pá foliar, pá fortalecer as folha, a pranta, carregar mais e matar os insetos”. Em 20 litros de água são adicionados 80 mililitros do defensivo e do fertilizante, sendo, portanto, 4ml para cada litro de água.

Para tanto, baseia-se em uma relação entre as unidades de volume mililitro e litro, de modo que, em um recipiente de 20 litros, são depositados 80ml de foliar e 80ml do defensivo, completando o restante com água.

Do mesmo modo, o agricultor 2 utiliza a ideia de proporção na preparação do insumo. Quando questionado sobre as medidas que usa, ele responde:

A2: Depende a área né?! Depende da área, como tá a praga e também o tamanho da roça, como tá os pés de fruta, se eles tão, já tão um pé, é... adultos, o cacau, ou não, porque, o cacau novinho, você vai usar uma dosagem menos, e o cacau já um pé de cacau safreiro, aí você aumenta a dosagem, acrescenta.

P: Mas é, que quantidade de água pra que quantidade de remédio?

A2: É, hum, são o quê?! São... 2ml por cada litro. 2ml, então em 10 litros você bota 10ml. São... uma, uma bomba de 20 litros você bota, é, 40ml, entendeu?! São 20ml por cada 10 litros.

Para A2, a quantidade de insumo depende das condições em que se encontra a área na qual será aplicado, levando-se em conta o estado das pragas, o tamanho da roça e a idade das plantas. A dosagem para a plantação nova será menor do que a dosagem para plantas adultas. Depois, informa que, para cada litro de água, são adicionados 2ml do insumo, de modo que, proporcionalmente, para 10 litros utiliza-se 20ml, e para 20 litros, medida da bomba usada para aplicar o produto, coloca-se 40ml.

Portanto, o agricultor desenvolve cálculos que, na perspectiva da Matemática global, podem ser relacionados ao conceito de proporcionalidade. Além disso, compreende-se a ideia de variável, enquanto fator que determina a quantidade de defensivo a ser utilizado, como tamanho da área, quantidade de pragas e idade da planta. Em outras palavras, há uma relação de dependência da quantidade de defensivo/insumo a se utilizar e o tamanho da área, estado das pragas e idade da planta.

Foram identificadas ideias, práticas e relações Matemáticas nas falas dos agricultores, também, ao referir-se ao adubo, outro produto aplicado à lavoura, como apresentado nos seguintes trechos.

P: O senhor compra o saco de adubo? Tem quantos quilos?

A1: É, 50 kg.

P: E dá para adubar quantos pés?

A1: Um saco aduba, por menos, por menos, uns 400 pés. É uma tarefa, dá pra adubar. De acordo se for uma lavoura inté mais velha, dá pra adubar, agora se for mais menor, novo, adubo tem mais.

P: [...] O adubo o senhor compra o saco?

A2: É, o adubo tem.

P: E tem quantos quilos um saco?

A2: É 50kg.

P: E pra adubar o senhor usa alguma medida, assim, da quantidade de adubo que vai jogar?

A2: Tem que ter, a dosagem, medida.

P: E o senhor usa quanto?

A2: A, a... o pé de cacau produtivo é 250g, cada pé.

P: Mas o senhor pesa?

A2: Não... a gente, a gente tira um cálculo assim, vamos supor, um vaso de margarina, que tem aquele né, que tem aquele de 500g e o de 250g, então a gente tira, calcula ali. Ai toma base, é... a gente fica tão prático que a gente vai pegano na mão e jogono, que já tem a base.

Ambos afirmam comprar o adubo em sacos, cuja medida é de 50kg. Conforme A1, com 50kg de adubo é possível adubar por volta de 400 pés de cacau, ou seja, uma tarefa, caso seja um cacauzeiro mais velho. Assim, depende da idade da lavoura, sendo que, quanto mais nova, maior será a quantidade aplicada, contrário ao defensivo.

A2 relata que utiliza a medida de 250g de adubo para cada pé de cacau produtivo. Para tanto, ele não faz o uso de balança, mas baseia-se em recipientes que antes eram embalagens de margarina, e que compreendiam 250g (embalagem menor) ou 500g (embalagem maior) do produto alimentício. Ainda, segundo ele, com a prática, consegue utilizar as próprias mãos como medida.

O agricultor 1 relaciona a medida de 50kg de adubo com a possibilidade de aplicá-lo em, no máximo, 400 pés de cacau, mas não especifica quantas gramas utiliza em cada planta. Já o agricultor 2 aplica 250g de adubo em cada cacauzeiro, se for produtivo. Estas informações podem originar situações-problemas que, para serem resolvidas, necessitam não somente das operações, mas também da transformação entre as unidades de massa. Por exemplo, “quantos pés de cacau podem ser adubados com 30kg de adubo?”. Além disso, neste caso, é preciso levar em conta a quantidade de adubo para cada planta.

Barbosa (2004) concede um papel sociocultural à Matemática, tal como a potencialidade em contribuir na formação de cidadãos críticos e conscientes, capazes de percebê-la enquanto ferramenta que auxilia na tomada de decisões.

Dessa maneira, semelhante à questão das medidas para o uso dos insumos na forma líquida, dados pela medida de volume, no caso do adubo, utiliza-se a medida de massa relacionada às unidades quilo e gramas e à quantidade de pés de cacau e área possíveis de serem adubados. Portanto, envolve as ideias de grandezas e medidas.

Os agricultores foram indagados também sobre a quantidade média de frutos produzidos por um cacauzeiro. A1, em diálogo com a pesquisadora, responde o seguinte:

A1: Rapaz, por menos, por menos, eles tem condição de colocar de uns 300 a uns 350 fruto. Tem, porque queimou, mas se levar lá em Jiquiriçá, tinha uns pés, não todos, que começa a botar sartiado [salteado], eu não avereo [avalio] tudo assim não, mas eu tinha uns pés de cacau 3-19, tinha na faixa de quase 500 birros. Ele não guenta, ele mermo descarta, que ele pega o peso, ele mermo não vai criar os birros que bota tudo, qui não tem como criar. Ele mermo carrega, depois ele vorta ele mermo descarta. Puxa muito, tinha uns 500.

P: Mas, 500 em birro!? Mas não são todos que vingam? E no final ficaram uns 300?

A1: Em birro, é. Não. É. Tem pé de cacau qui uma vez eu colhi mais Cleonice⁶⁹ aí, um pé de cacau comum, eu acho qui ainda contou quase 200 cabaça e ainda ficou muito. Aquele comum miudín. Ali bota mais de 300 cabaça.

P: E continua com essa quantidade, ou tipo assim, num período ele dá muito, aí quando for da próxima vez que ele for colher ele dá menos, ou continua...

A1: Não, menos. Isso aí vamos supor ele bota 300, a gente só tira 100/150 maduro, aí aqueles restante que fica vai tirar duas, três vez, só vai encurtano, não vai derrubar tudo de vez não. Não tira tudo de vez não.

P: Ah, porque aí o senhor conta entre os maduros que dá pra colher e os verdes né, que continuam no pé.

A1: É, eu faço o cálculo assim, 350 cabaça, 400, mas dá disso em diante. Nem todos. A roça qui nós tem, vamos supor assim, se ter todo desse aí, é muito cacau, mas tem pé de cacau que dá disso em diante.

De acordo com A1, é possível que um pé de cacau produza entre 300 e 350 frutos, contudo, destaca que não são todas as plantas, pois a produção não é padronizada, isto é, uns produzem mais, outros menos. Ainda, relata que, em uma de suas roças, situada no município de Jiquiriçá, havia alguns pés de cacau clonados, do tipo 3-19, que produziram próximo de 500 birros, contudo, como a planta não suporta manter tantos frutos, ela acaba descartando alguns.

Ademais, conta que em um outro momento, juntamente com sua esposa, colheu aproximadamente 200 cacaos do tipo comum, restando ainda muitos. Vale destacar que são contabilizados os frutos em suas diferentes fases, e são retirados à medida que vão amadurecendo, o que tende a diminuir a quantidade. Assim, compreende-se nas falas do agricultor o ato de avaliar, calcular e fazer estimativas. Em consonância com D'Ambrosio (2019), a todo momento, os indivíduos estão comparando, quantificando, avaliando, inferindo.

A seguir, apresenta-se a resposta do agricultor 2 em relação ao questionamento anterior (quantidade média de frutos produzidos por um cacauero).

A2: Depende a, a pranta, né?! O tamanho quela tá, o tempo que ela já tá ali. Um cacau a 10, 15, 20 anos, varea [varia], entendeu?! Você calcula uma roça nova, uma roça velha é mais difícil. Mas eu, eu, eu... às vezes eu digo assim: se um pé de cacau dê 10, se um pé de cacau dê 10 frutos, você tem de... você tem mil pé de cacau, você vai ter quanto aí? É por isso que a matemática funciona. As vezes rs [risos] eu falo assim, quando tô com os trabalhador: “ô véi, se cada pé de cacau desse der 10 frutos pra mim já tá bom demais, porque se eu for multiplicar, é, 10 vez 100, vai dá 1000, se eu for multiplicar 10 vezes 1000 dá 10000”. E aí, a matemática vai funcionano e a gente vai veno, aí você já sabe quantas arrobas são, você vai ter, em cima disso aí. Então essas coisas...

Portanto, ele pontua algumas variáveis que precisam ser levadas em conta, como o tipo e a idade da planta. Para ele, uma roça nova é mais fácil de calcular do que uma velha, posto que, quando ela tem mais de 10 anos, a produção varia de planta para planta. Ainda assim, A2 realiza alguns cálculos que o deixam satisfeito e confortável. Para tanto, utiliza-se

⁶⁹ Nome fictício atribuído à esposa do agricultor 1.

da multiplicação, tendo como fatores a quantidade de pés de cacau e estimativas da quantidade de frutos por planta. Com base nisso, entende e ressalta o “funcionamento” da Matemática no cultivo de cacau, considerando também a possibilidade de determinar a quantidade de arrobas colhidas.

Nessa direção, ele apresenta a relação entre o peso e a quantidade de frutos, ao ser questionado se utiliza a Matemática no cultivo de cacau e de que forma.

A2: Eu utilizo sim. Assim, eu utilizo assim, no caso, olhe bem: hoje, a gente tem uma base; o cacau vem dando aquele preço, entendeu? aí, se eu disser assim, eu olho assim: se eu tirei tantas cabaças de cacau, pelas cabaças eu sei quantos quilos pode dar. Hoje mesmo, hoje 300 cabaças de cacau você tem 15kg.

P: Uma arroba, trezentas cabaças?!

A2: É, eu já tirei a base pá, pá, até pra tirar a polpa, entendeu?! Agora hoje, com esse cacau cronado depende da cabaça de cacau. Tem cacau aí que é o CCN-51, que ele não chega... chega menos, assim umas 250 cabaças pra ele é bem capaz de dá uma arroba. Ele, ele é mais... ele tem muita amêndoa e é maior, então ele num, num... agora um cacau médio, forte como era o comum, aí uma 300 cabaças é a base, de 15kg depois de seco. Tudo isso a gente faz a matemática assim, num dá cento por cento [100%], mas... você faz assim... aproximado... você já fica... você já equilibra naquilo ali que você tem ali pra saber, aquilo vai dá tantas arrobas e você faz uma análise daquilo ali. Não dá cento com cento, mas você já tá em cima daquilo ali, pela quantidade que você tirou.

Então, o agricultor 2 estima a medida em quilos de cacau seco de acordo com a quantidade de frutos, sendo que 300 cabaças do tipo comum correspondem a, aproximadamente, 15 kg, ou 1 arroba. Contudo, ressalta que, se o cacau for clonado, vai depender do tamanho. Por exemplo, o clone CCN-51, são por volta de 250 cabaças para se obter 1 arroba, visto que suas amêndoas são maiores. Ao estabelecer essas relações, ele infere o fazer matemático, pontuando que os valores levantados não são 100%, isto é, não são exatos, mas são feitas aproximações, conforme a análise realizada. Com base nisso, entende-se o ato de fazer estimativas e de analisar, tal como a ideia de porcentagem.

Questionou-se também aos participantes se há como saber quantos quilos de amêndoas, aproximadamente, é possível obter por pé de cacau:

A1: Não..., 11 cabaças dá 1kg. O CCN mermo que eu tenho aí, dá 11 cabeças 1kg. Aí se... no caso se for computar 300 cabaças, porque não dá todos os pés 300 cabaças, vamo supor assim, 300 cabaças dividido por 11 aí sabe quantos quilos dá, o pé, entendeu?! Mas é 11 cabaça boa dá 1kg. [...] O cacau graúdo, é 11 cabaça, 12, dá um 1kg.

Em conformidade com o agricultor 1, para saber quantos quilos de cacau produz uma planta, considera-se a quantidade de frutos produzidos, de modo que 11 ou 12 cabaças de cacau equivalem a 1kg, no caso do clone CCN-51. Assim, supõe que uma determinada planta dê 300 frutos – lembrando que não são todas as plantas que produzem esta quantidade, nem

possuem o mesmo peso ou número de amêndoas – e, para saber quantos quilos foram produzidos, ele divide a quantidade total de cacau por 11 – número de cabaças que corresponde a 1kg. Para tanto, obtém-se como resultado aproximado 27kg de cacau, o equivalente a 300 cabaças. Já para o agricultor 2:

A2: É [...] difícil, porque varea. Tem pé de cacau que produz o drobo do oto. E têm uns ali que não dá nem a metade daquele que menos produziu. Então, é um cobrino o oto, quer dizer, tem o mais, o mais trabalhador, produtor e tem o mais preguiçoso, que é a pranta que diminui, não botô como o oto. Então, às vezes tá um perto do oto assim, mas não tá a merma quantidade de fruto que o oto tá.

P: O senhor tinha falado que 300 fruto dá, é, uma arroba, 15kg. E o senhor sabe quantas cabaças, é, vai dá um quilo? Ou não chegou a fazer essa comparação?

A2: Aí, quer dizer, aí depende do cacau, como eu falei. O CCN-51 é um cacau que, eu nem pesei, mas se a gente olhar bem ele assim ó, é bem capaz de cinco fruto... ah, dá muito mais, dá mais de 1kg.

P: Cinco fruto?

A2: É, mas eu calculo 5 fruto o quilo, do CCN, né?! Ele é graúdo, a amêndoa é grande, então ele pesa mais. Aí eu calculo que, eu calculo que cinco dele dá 1kg.

Portanto, devido à variação da produção de frutos por planta, o agricultor considera difícil saber quantos quilos um pé de cacau produz, e usa os conceitos de dobro e metade para explicar que uma planta pode produzir mais, outra menos, e têm aquelas cuja produção é aproximada. Esta fala: “*Tem pé de cacau que produz o drobo do oto. E têm uns ali que não dá nem a metade daquele que menos produziu*” pode representar a ideia de expressão algébrica. Já quando diz “*Então, é um cobrino o oto*”, infere-se a noção de média aritmética.

Nas falas anteriores, A2 relaciona 300 cabaças com 15 kg, de modo que, para 1kg, seriam necessários 20 frutos. Verifica-se uma discrepância quando antes considera que uma arroba de cacau, do tipo CCN-51, corresponde a cerca de 250 frutos, e, assim, entende-se que 1kg equivale a, em média, 16 frutos ($250/15=16,6$), enquanto que agora, conforme descrito neste excerto, estima que com 5 cabaças obtém-se 1kg de amêndoas. Por outro lado, não é evidenciado se está considerando as amêndoas moles ou secas.

Compreende-se também a divergência em relação à fala do agricultor 1, onde infere que 1kg desta mesma variedade equivale a 11 ou 12 cacaos. De acordo com o Senar (2018), são necessários entre 15 a 31 frutos para se obter 1kg de cacau. Tratando-se especificamente do clone CCN-51, segundo a Figura 11, a Ceplac estima que o número de frutos por arroba são 199, logo, para 1kg, necessita-se de aproximadamente 13 cabaças.

Assim, ao analisar e comparar as falas dos participantes, onde fazem quantificações e expressam relações matemáticas, são mobilizadas também ideias, pensamentos e conceitos Matemáticos. Não se propõe aqui validar ou refutar os saberes e fazeres dos agricultores, mas compreendê-los e relacioná-los à Matemática escolar. Como afirmam Santos, Santos e

Madruga (2021), a partir da Etnomatemática, pode-se comparar diferentes matemáticas produzidas e utilizadas nas diversas culturas, mas sem sobrepor.

A noção sobre a quantidade de cacau seco obtida, sem pesar, também advém da relação com o número de trabalhadores, conforme o agricultor 1:

A1: [...] Assim qui nois ta na roça coleno [colhendo], mais ou meno, a gente já tem uma base assim, mais ou meno assim ó, nem 100%, mas tem. Inté nos dia da pessoa, quando tá coleno um bando a gente sabe mais ou meno. Vamo supor, três pessoa no podão, três dias, aí vai nove dia, já sabe mais ou meno quanto é, 150 [kg], 200 [kg], tem condição de tirar, porque um homem tem condição de tirar por meno, a roça tano baxinha, toda tratada, por meno, tô botano 10 arroba no dia. Por meno que ele trabalhe.

P: Ele depois de seco?

A1: É, depois de seco, dá! Tranquilo. É pra dirrubar mais, mas é mais ou meno 10. [...] Aí vamo supor, três pessoa partino e uma desbagano. [...] Só é partino e jogano, aí três pessoa partino e uma pessoa descarçoano.

P: E dá conta?

A1: Dá, tem vez que pede até. Eu mermo se botar três pessoa pertino, eu mermo descarçoço sozim. É pegano e sacudino ó. [...]. Aí bota a lona lá, fica o bangunço, aí a pessoa é só pegano e sacudindo ó, e jogano no mato.

Assim, durante a colheita, A1 levanta estimativas de quantos quilos de cacau irá colher, reconhecendo que não é 100% de certeza. Sua avaliação está relacionada também à quantidade de pessoas que estão trabalhando. Então, calcula-se que três pessoas derrubando o cacau durante três dias corresponde a nove dias de trabalho, onde pode-se obter entre 150 e 200 quilos, considerando que um trabalhador consegue colher, no mínimo, 10 arrobas de cacau seco no dia.

Nessa direção, 3 pessoas trabalhando durante 3 dias totalizam 9 dias de trabalho considerando 1 trabalhador. Com base nisso, é possível determinar quantos quilos serão obtidos ($9 \times 150 = 1.350\text{kg}$ ou 90 arrobas).

Na etapa da separação das amêndoas, A1 contabiliza três pessoas partindo (abrindo) o cacau para uma descarçoando, ou seja, separando as amêndoas da casca. Nesse trecho são expressas, mais uma vez, ideias Matemáticas como porcentagem e proporcionalidade.

Em *Cacau* (1933), os personagens, trabalhadores das roças de cacau, avaliam e inferem quantas arrobas serão colhidas no ano: “[...] esse ano o home colhe oitenta mil [arrobas]...” (Amado, 2000, p. 1), e por trabalhadores responsáveis por uma parte específica: “*Só Mata Seca dá dez mil arrobas*” (Amado, 2000, p. 68). Para tanto, observam a produtividade das lavouras. Nesta obra, Jorge Amado descreve as lembranças de sua vivência nas roças de cacau.

Para D’Ambrosio (2008), todo indivíduo possui conhecimento, explicações e práticas oriundas do seu meio cultural e de suas experiências, inclusive os estudantes. A

Etnomodelagem é um processo de tradução que permite compreender características relacionadas a ideias, procedimentos e práticas matemáticas produzidas em diferentes grupos culturais, diferente do que é estudado com frequência nas escolas e academias (Rosa; Orey, 2014). Portanto, associa-se os saberes e fazeres matemáticos culturais com a matemática escolar.

Após o processo de colheita e quebra do cacau, os agricultores conseguem mensurar quantas arrobas e valor que irá obter com o cacau colhido, com base em recipientes de armazenagem.

A1: É por saco. Aquele saco de calcário, a gente tem uma ideia mais ou menos. Ai eu carrego num burro. Oito pacotim daquele dá uma arroba.

P: Do cacau mole?

A1: É, depois que seca dá uma arroba. A gente bota no panicum [panacum] ai depois de seco a gente já sabe a média qui dá. Um balde daquele é pá dá uns 5 kg, depois de seco, esses balde branco. [...] Ai eu bonguei essa semana as três roças de cacau, eu bonguei, eu não sei quantas arrobas... não vai dá 100%, vamos supor assim: dá 50 arroba, invece [talvez] não dá 50, mas dá 48, 49. Não tem cuma dá menos que isso não.

A1 utiliza o saco de calcário⁷⁰ como recipiente para depositar e transportar as amêndoas moles e, a partir dele, consegue medir e estimar o peso, sendo que oito pacotes de cacau correspondem a uma arroba após a secagem. Identifica-se, ainda, em sua fala, a ideia de média, enquanto valor aproximado. Uma outra forma de mensurar o peso do cacau é através de baldes, caracterizados por branco, para tentar especificar o qual está se referindo. Este recipiente tem capacidade de comportar 5kg de cacau depois de seco, segundo o agricultor.

Para além, é possível identificar a noção do significado de cem por cento como representação do todo, ao exemplificar que, na semana em que ocorreu a entrevista, ele colheu uma quantidade de cacau que avalia e estima em 50 arrobas, porém, não garante que seja exatamente este valor, isto é, 100%, mas um valor aproximado, como 48 ou 49.

A partir deste entendimento, é possível ampliar para outros valores e generalizar o conceito de porcentagem. A Etnomodelagem investiga e estuda as ideias e práticas matemáticas locais, promovendo diálogo com aquela praticada nas escolas e academias, tendo em vista a aproximação entre esses saberes, fazeres e conhecimentos, através de atividades contextualizadas (Rosa, 2022). Tem por objetivo, segundo Madruga (2023), potencializar a aprendizagem dos estudantes.

O agricultor 1 salienta a importância de levantar estimativas em meio ao processo compreendido entre a colheita e secagem do cacau, enquanto meio de controle. Ele expressa a

⁷⁰ Material usado na agricultura para corrigir e neutralizar a acidez do solo, e que fornece nutrientes à planta e melhora a produtividade.

estratégia e relação que utiliza para mensurar o peso do cacau, e introduz uma unidade de medida comumente usada da cultura do cacau: a carga⁷¹.

A1: Ai é por isso que eu gosto de manejar assim: uma carga de cacau a gente carrega, vamo supor se eu botar 100 carga de cacau no cocho, é 100 arroba. Uma carga passa mais não falta dum saco. [...] Uma carga vai dá 60kg depois de seco. Dá uma saca de cacau. Por meno dá um saco. Mas se você botar 100 carga num cocho, tem 100 saca, aí se acontecer tiver um, uma pessoa que trabaia sem confiança e tal, no fim de semana deu 80, cadê minhas 20 arroba de cacau? [...] Ai, se a gente não tiver uma meta das cargas, quando botar no cocho que tiver secano, não sabe. [...] Você bota 100 saca, tem... quando depois de seco só dá 70 arroba, pra onde foi 30?

A carga representa a quantidade de cacau transportada pelo animal, em panacuns⁷², em cada deslocamento. Em conformidade com A1, uma carga equivale a 60kg de cacau seco, compreendido em uma saca. Supõe que, ao pôr 100 cargas das amêndoas mole no cocho⁷³, terá 100 arrobos de cacau seco.

A partir da análise dessas informações, parece haver uma contradição, quando inicialmente o agricultor afirma que “100 carga de cacau no cocho, é 100 arroba”, pois, deste modo, 1 carga será equivalente a 1 arroba, isto é, 15kg; e depois que “uma carga vai dá 60kg depois de seco”, ou seja, 1 carga equivale a 4 arrobos.

Assim, o agricultor infere a quantidade de arrobos que terá de cacau seco, antes mesmo de secá-lo, estabelecendo relações matemáticas. A Modelagem Matemática trata de problemas reais e busca resolvê-los a partir de representações matemáticas, sendo uma possibilidade para o ensino e aprendizagem.

A2 também faz estimativas de quantos quilos de cacau tem, após a quebra e separação das amêndoas, com base nas caixas plásticas que vai enchendo.

A2: [...] Pela quantidade que você colheu ali, quando você colocar naquela área que é pra ele, é... ele fermentar, aí você já tem a base. Eu aqui costume botar nas caixas plásticas, entendeu?! Aí, as caixas plásticas, se eu a... se... tem umas caixa que é até maior de que ota, mas eu calculo cada caixa quinze, dezessete quilo, quinze, dezessete quilo. Então eu vareo [vario] aí, por caixa, quantas arroba vai dá. Porque se eu, se eu preencher dez caixa, aí eu já tô garantino o que?! dez arrobos. As vezes passa pá doze ou onze. Varea.

Assim, a partir da avaliação da quantidade de cacau que foi colhida e do recipiente em que foi depositado para fermentar, neste caso, em caixas plásticas, A2 consegue inferir quantas arrobos terá. Para tanto, considera que cada caixa equivale entre 15kg e 17kg do cacau, visto que há dois tamanhos distintos. A diferença entre os tamanhos está relacionada à

⁷¹ A carga é utilizada em outras culturas como no contexto da comercialização da farinha de mandioca, sendo associada a outros valores.

⁷² Um tipo de cesto grande de vime, normalmente com duas alças.

⁷³ Recipiente feito de madeira, utilizado neste contexto para armazenar o cacau no processo de fermentação.

variação nas dimensões de cada caixa, sendo elas altura, largura e comprimento. A partir disso, considerando-se uma delas variável e as outras duas constantes, pode-se trabalhar o conceito de função.

Segundo A2, dez caixas de cacau mole são, aproximadamente, 10 arrobas de cacau seco.

P: E do cacau seco também? A caixa cheia vai dar quinze a dezesseis quilos?

A2: Não, é não! Dá muito mais.

P: Dá mais? Quando seca...

A2: Não! A caixa molhada, ela pesa muito mais. Então a caixa molhada pesa muito mais, e aquela caixa que você secou ali, se você pegar a merma amêndoa pá botar na caixa, vai dá a metade da caixa.

P: Ah, dá a metade. Então dá pra ter uma noção.

A2: É, a base de, de... a caixa com cacau mole, fermentando, você tem aquela base, aqui vai dá quinze a dezesseis quilos. Então depois de seco, ele vai dá aquilo ali, mas uma caixa de cacau daquela, q'eu peguei fermentado, é, depois de seca ela vai pro meio. Então tem que ser duas caixas mole pá dá uma seca da, da outra, então...

P: Duas seca pra dá uma mole?!

A2: É, duas seca vai pá duas arroba. E uma, e uma caixa mole vai pá uma arroba. Meu cálculo é esse.

Portanto, o peso das amêndoas antes de secar é maior do que após o processo de secagem. Desse modo, utilizando-se a caixa plástica como unidade de medida, o volume cai para metade, sendo que o volume de duas caixas do cacau mole, depois de seco, ocupará apenas uma caixa, enquanto que o peso, depois de seco, ocupando metade da caixa, corresponde a cerca de uma arroba, à medida que duas secas, com capacidade de preencher uma caixa, o peso será de duas arrobas. Essas relações estabelecidas são conferidas pelo agricultor, após secar as amêndoas, ao confirmar que seu cálculo/estimativa estava correto.

Os dados apresentados permitem relacionar as medidas de capacidade e de massa das caixas quando as amêndoas estão moles ou secas.

Carneiro, Vita e Kataoka (2016) identificaram e explicam o saber/fazer matemático na caixa de cacau enquanto bem material da cultura cacauera, sendo identificados elementos que remetem às seis dimensões da Etnomatemática: cognitiva, histórica, política, conceitual, epistemológica e educacional. Sendo utilizada para medir e controlar o volume colhido e o quantitativo da produção, os autores percebem que ela comportava aproximadamente uma arroba de cacau seco.

Embora a referida caixa seja feita de madeira, diferindo daquela utilizada pelo agricultor 2, participante desta pesquisa, a relação estabelecida foi a mesma. De acordo com Carneiro, Vita e Kataoka (2016), este artefato possui dimensões que foram remodeladas em várias opções para relacionar o volume de cacau mole e a massa do cacau seco.

Para além, A2 ressalta uma diferença no peso do cacau relacionada à forma de secagem, uma vez que “[...] *na de fogo você perde. O cacau que é pá dá dez arroba, no de lá você perde mais de uma. E na solar garante o mermo peso*”. Desse modo, as amêndoas pesam mais quando a secagem é feita na barçaça solar, ao passo que, quando se utiliza o fogo, o peso diminui, há uma perda. De tal forma, se ao sol dessem 10 arrobas, na estufa a lenha perderia mais de uma arroba. Com isso, pode-se calcular o percentual mínimo que teria, caso fossem secas na estufa, atribuindo outros valores, maiores e menores que 10 arrobas, de modo a analisar o prejuízo obtido.

A partir destas ideias que fornecem a noção da quantidade de quilos de cacau, o agricultor 2 diz que calcula o valor que irá obter com a venda “*Pelo preço que tá no comércio dá pá rente calcular. Quantas arrobas vai dá*”. Portanto, baseia-se no preço do armazém. Este preço pode ser avaliado dentro de um dado período, para o qual será analisado se houve crescimento, decrescimento ou oscilação, e em função de quê.

Quanto à comercialização do cacau, os agricultores informam que transportam as amêndoas em seus próprios carros, e os proprietários dos armazéns pagam pelo volume. Com isso, eles expressam cálculos e ideias Matemáticas, como indicam os trechos a seguir.

A1: Eles paga R\$ 4,00 por uma saca. Sai R\$ 1,00 por arroba. Se é 100 seca, eles paga 400.

P: É R\$ 1,00 por saca?!

A1: Por arroba. Um sacco é 4 arroba, eles paga R\$ 4,00. Ai se trouxer 100 seca, dá R\$400,00.

Segundo o agricultor 1, o dono do armazém paga R\$ 4,00 por saca, sendo que cada saca corresponde a 4 arrobas, compreendendo que, para cada arroba, é pago R\$ 1,00. Estes dados podem compor situações-problemas a serem resolvidas por estudantes de 6º ou 7º ano, com grau de dificuldade mais leve, por exemplo: “Qual valor pago pelo transporte de 120 kg de cacau?”.

De forma geral, infere-se que os agricultores expressam maneiras de quantificar, bem como saberes e fazeres matemáticos.

Quando questionado se os participantes reconhecem e utilizam a Matemática no processo do cultivo de cacau, o agricultor 1 pareceu não compreender a pergunta, mesmo reformulando para “o senhor faz cálculos?”, “o senhor faz conta?”, apresentando respostas desconexas. Já o agricultor 2 responde:

A2: Craro que tem. A matemática, eu vejo que ela está em todas as áreas. Matemática, é. A ciências e a matemática são ligadas, ela tem uma ligação, todas duas. Toda área depende dos dois lado: ciência e matemática. [...] Então, é onde tem que ter a ciência, junto com a matemática pá você trabalhar o cuidado que tem

que ter [50:04]. [...] É por isso que diz que a matemática e a ciência, ela trabalha as duas junto, porque tem que ter peso e medida.

Dessa maneira, ele não só entende que a Matemática está em todas as áreas, inclusive no cultivo do cacau, como compreende uma conexão e interdependência entre ela e a Ciência, e menciona o peso e a medida como conceitos utilizados na cultura cacauera.

Nesta última categoria, buscou-se analisar trechos em que os agricultores expressam diretamente cálculos, estratégias, pensamentos, procedimentos e relações matemáticas. As interpretações propuseram relacionar esses saberes e fazeres utilizados na cultura do cacau, de acordo com os participantes, com a Matemática escolar, sendo indicados possíveis conteúdos e situações-problemas.

A Etnomodelagem baseia-se nos conceitos de diversidade e cultura, conectando-os à Matemática escolar, mediante a elaboração de etnomodelos, de modo a potencializar a aprendizagem e como valorizar o saber e fazer do estudante e de seu meio cultural (Madruga, 2023; Rosa; Orey, 2017).

Compreende-se o caráter descritivo da abordagem êmica, pois retrata o ponto de vista dos agricultores, membro da cultura investigada, enquanto que a abordagem ética é interpretativa, pautando-se no olhar da pesquisadora sobre contexto em estudo, e a abordagem dialógica caracteriza-se na relação entre aquilo que é descrito e interpretado.

Conforme Madruga (2024), para cada uma dessas abordagens, podem ser criadas representações matemáticas, em distintos contextos culturais, sendo elas etnomodelos culturais (abordagem êmica) que, neste caso, consistem nos artefatos ou representações elaborados pelos agricultores, membros da cultura cacauera; etnomodelos acadêmicos⁷⁴ (abordagem ética), interpretados pela pesquisadora; e etnomodelos interculturais (abordagem dialógica), aqueles que emergem da conexão entre o cultural e o escolar, como proposto pela pesquisadora.

No contexto da abordagem dialógica, onde são elaborados os etnomodelos interculturais, é que se dá a última etapa da Modelagem na Educação proposta por Biembengut (2016), a significação e expressão, onde o etnomodelo é interpretado e avaliada sua validade.

⁷⁴ Para Madruga (2024, p. 228), “[...] os conhecimentos acadêmicos são também culturais, no entanto, utiliza-se [...] essa diferenciação, considerando que os conhecimentos acadêmicos se referem ao conjunto de informações e habilidades adquiridas por meio de estudos formais, como educação em instituições de ensino, leitura, pesquisa, e experiências em áreas de conhecimento específicas. Esses conhecimentos são organizados em disciplinas e sustentados por métodos científicos e teóricos”.

Portanto, foi possível compreender e evidenciar que os agricultores participantes da pesquisa, e pertencentes à cultura do cacau, possuem e utilizam sistemas de explicações, saberes e fazeres matemáticos em suas práticas com o cultivo deste produto. Estes saberes e fazeres podem ser estudados, compreendidos e relacionados à Matemática escolar, de modo a contribuir para um processo de ensino e aprendizagem, contextualizado e com significado, que fomente o respeito e a valorização cultural, e, também, como propõe D'Ambrosio (2019), o resgate da história e fortalecimento das raízes culturais de seus membros.

CONSIDERAÇÕES FINAIS

O objetivo desta pesquisa foi compreender os conhecimentos matemáticos utilizados pelos agricultores no cultivo de cacau e suas possíveis implicações para o ensino de Matemática, sob a perspectiva da Etnomodelagem. Para tanto, analisou-se como os documentos curriculares oficiais e legislativos (LDB, PCN, DCN e BNCC) tratam a diversidade cultural na Educação e no ensino de Matemática. Entende-se que são definidas normas e orientações voltadas à valorização da cultura e de seus conhecimentos, de modo que os saberes e fazeres socioculturais dos estudantes sejam associados aos conhecimentos escolares, em consonância com a Etnomatemática e a Etnomodelagem.

Nessa conjuntura de valorização dos conhecimentos e práticas matemáticas, desenvolvidas e utilizadas por membros das diversas culturas, este estudo é contextualizado na cultura do cacau. Para tanto, considerou-se pertinente situá-la historicamente, apresentando suas origens, representações e propagação, assim como exemplos de obras literárias regionais baseadas no contexto sociocultural da Região Cacaueira da Bahia, e produzidas pelo escritor brasileiro, baiano e itabunense, Jorge Amado. Além disso, foram enfatizados os impactos sociais, culturais e econômicos do cacau nas regiões Sul da Bahia e Vale do Jiquiriçá, e particularmente no município de Mutuípe.

Compreende-se que o cultivo de cacau é uma das principais atividades exercidas no Sul da Bahia, sendo esta região a maior produtora do estado, e em alguns municípios do Vale do Jiquiriçá, como em Mutuípe, Laje, Ubaíra e Jiquiriçá. Em Mutuípe, predomina o regime de agricultura familiar, que abrange os pequenos produtores. De modo geral, estes produtores possuem pequenas propriedades rurais onde cultivam o cacau, juntamente com outros produtos agrícolas, e comercializam no centro urbano. Assim, o cacau compõe a dinâmica cultural dos mutuipeenses.

Ao situar o contexto da cultura do cacau neste município, entende-se a relevância em considerá-lo no âmbito escolar, tendo em vista compreender, valorizar e fortalecer as raízes culturais dos munícipes, assim como potencializar o processo de ensino e aprendizagem dos estudantes. Nessa direção, pensando especificamente no ensino de Matemática, fundamenta-se nas bases teóricas da Etnomatemática, da Modelagem Matemática e da Etnomodelagem, enquanto abordagens que permitem estudar as práticas, comportamentos, saberes e fazeres matemáticos das diversas culturas, e relacioná-los à Matemática escolar e/ou acadêmica.

Para identificar e compreender as ideias, explicações e procedimentos produzidos e utilizados no cultivo de cacau, entrevistou-se dois agricultores que cultivam cacau em comunidades pertencentes ao município de Mutuípe. A partir da leitura e análise das transcrições das entrevistas e diário das observações, foram construídas quatro categorias de análise que emergiram dos dados, sendo elas: *experiências e conhecimentos culturais no cultivo de cacau*; *práticas culturais no cultivo de cacau*; *a produção de cacau, renda e a economia do município*; e *Matemática e Ciência no cultivo de cacau: saberes e fazeres dos agricultores*.

Na primeira categoria, *experiências e conhecimentos culturais no cultivo de cacau*, foram expressas falas dos agricultores que remetem às suas vivências e experiências com o cultivo de cacau, sendo apresentadas suas percepções, aprendizagens, ensinamentos, bem como o conhecimento que possuem sobre a planta e os frutos.

Embora neste momento as ideias matemáticas não estivessem tão presentes, considera-se que as informações descritas são essenciais para contextualizar a cultura cacaujeira e compreender as relações dos participantes com o cultivo de cacau e os seus saberes e fazeres, bem como evidenciar o conhecimento construído, aprendido e compartilhado com o outro.

Na segunda categoria, *práticas culturais no cultivo de cacau*, considerou-se as etapas que constituem o cultivo de cacau em termos de ações realizadas e atividades exercidas pelos agricultores, além dos aspectos relacionados aos trabalhadores, que vendem sua mão de obra na modalidade diarista. Dessa forma, é descrito o processo de plantio, o manejo, a clonagem e o beneficiamento do cacau.

Ao mesmo tempo, foi possível identificar ideias matemáticas presentes nestas práticas, estando explícitas nas falas dos participantes, em algumas situações, conceitos como distância e profundidade, relacionados a medidas de comprimento convencionais e não convencionais. Em outras situações, emergiram da interpretação da pesquisadora, conforme o aporte teórico e o olhar externo e ético, por exemplo, grandezas diretamente e inversamente proporcionais, probabilidade e combinatória.

Desse modo, foi possível estabelecer algumas relações entre as informações relatadas pelos agricultores e os conteúdos e abordagens da Matemática escolar, sendo proposto o estudo da transformação entre as unidades de medidas, regra de três, estruturação e planejamento de viveiros, da poda de formação, da área de plantio, entre outras.

A terceira categoria, denominada *a produção de cacau, renda e a economia do município*, baseia-se no contexto produtivo do cacau, considerando os custos e despesas, a renda e lucratividade que possuem os agricultores, assim como a influência que este produto

tem sobre a economia do município de Mutuípe e dos demais municípios que têm o cacau como uma das principais atividades econômicas.

Nesse cenário, propõe-se o estudo das relações comerciais e econômicas que demarcam a venda e compra do cacau, para que se possa entender as influências do mercado interno, da Bolsa de Valores e da precificação. Algumas ideias expressas pelos agricultores estão relacionadas às despesas, renda, lucro, crédito, volume e relação entre o preço do cacau e a qualidade das amêndoas. Com base nisso, indica-se possíveis situações-problemas a serem investigadas, assim como é compreendida a relação com a Educação Financeira e com a Estatística.

Na quarta e última categoria, *Matemática e Ciência no cultivo de cacau: saberes e fazeres dos agricultores*, agrupou-se trechos que expressam cálculos e relações matemáticas desenvolvidos pelos participantes, para explicar situações por eles relatadas. A partir das estratégias, procedimentos e ideias que caracterizam o saber e fazer matemáticos desses agricultores, é possível firmar relações com a Matemática escolar, gerando problemas a serem investigados.

Para exemplificar, foram mencionadas medidas agrárias, como hectare e tarefa, por meio da qual se determina a quantidade de pés de cacau possíveis de serem cultivados para cada unidade de área, sendo comparadas à unidade de medida convencional (metro). Outras relações estabelecidas por eles estão voltadas à quantidade de adubo e insumos aplicados em cada pé de cacau; ainda, avaliam e estimam a quantidade aproximada de frutos produzidos por planta, considerando variações; relacionam quantidade de frutos com o peso, dentre outras questões. Além de inferir possíveis problemas a serem elaborados e resolvidos com base nestes dados, emergiram conceitos e conteúdos que comumente são estudados nas escolas, como proporção, expressão algébrica, geometria e porcentagem.

Dessa maneira, esta pesquisa sustenta-se na Etnomatemática, tendo em vista o estudo realizado com base na cultura do cacau, em que se propõe o fortalecimento e a contextualização cultural, evidenciando-se o conjunto de conhecimentos construídos, aprendidos e compartilhados com o outro.

Partindo deste contexto cultural e real, encontra-se na Modelagem Matemática um aporte que possibilita traduzir os saberes e fazeres locais para a Matemática escolar, estabelecendo-se conexões. Na perspectiva da Modelagem, é possível organizar este processo através das etapas definidas por Biembengut (2016), onde inicialmente há o reconhecimento, a familiarização e a compreensão do tema/assunto que será estudado (*percepção e apreensão*); a segunda etapa consiste na compreensão das informações, análise da situação ou fenômeno e

dados, formulação do problema e explicitação da resolução, a partir de um modelo (*Compreensão e Explicitação*); e, por fim, na última etapa, é realizada a interpretação, avaliação e verificação da validade do modelo (*Significação e Expressão*).

Nesse sentido, a Etnomodelagem emerge da conexão entre duas culturas. Os dados foram analisados com base nas abordagens êmica, cujo sentido é descritivo, pois apresenta o ponto de vista dos agricultores, membros da cultura investigada; ética, que considera o olhar da pesquisadora sobre o contexto estudado, portanto, é interpretativa; e a dialógica, onde procura-se relacionar e estabelecer a interação entre as culturas do cacau e a escolar.

Em todas as categorias é possível identificar que os agricultores avaliam, fazem estimativas, quantificam, comparam, fazem relações, enfim, expressam ideias de natureza matemática. A primeira pressupõe a contextualização, enquanto que as demais categorias, além deste caráter, apresentam com mais recorrência a matemática utilizada pelos agricultores no cultivo do cacau, conforme descrito pelos participantes e interpretado pela pesquisadora.

Como resposta ao questionamento levantado *a priori: como os conhecimentos matemáticos são utilizados por agricultores no cultivo de cacau, e quais as possíveis implicações para o ensino de Matemática, sob a perspectiva da Etnomodelagem?*, compreende-se que, nas diferentes etapas, desde o processo de implementação da lavoura até a comercialização, os participantes expressam saberes e fazeres matemáticos, os quais foram relacionados à Matemática escolar.

Nessa direção, conclui-se que a Matemática está presente na cultura cacaueira, porquanto, é desenvolvida e utilizada pelos agricultores no processo de cultivo. As ideias expressas são passíveis de serem sistematizadas e traduzidas no contexto escolar, contribuindo para o processo de ensino e aprendizagem dos estudantes, para o fortalecimento das raízes culturais daqueles que pertencem à cultura do cacau, e conhecimento sobre ela para aqueles que não estão diretamente envolvidos. Além disso, preza-se pelo respeito e valorização desta e toda a diversidade cultural que permeia a sociedade.

Ainda, o desenvolvimento desta pesquisa foi importante para a pesquisadora, tendo em vista que está situada no contexto da cultura do cacau, embora não esteja constante e atuante em todas as atividades praticadas no cultivo deste produto. Assim, este estudo possibilitou conhecer diversos aspectos sobre a planta, os frutos, o manejo, a comercialização e a história.

REFERÊNCIAS

- ABREU, Rodrigo Guimarães. **Uma história oral da Etnomatemática: caminhos para a dimensão educacional**. 2017. 194f. Dissertação (Mestrado) - Faculdade de Educação, Universidade de São Paulo, São Paulo, 2017.
- AMADO, Jorge. **Cacau**. Rio de Janeiro: Record, 2000.
- ANDRÉ, Marli Eliza Dalmazo Afonso de. **A contribuição do estudo de caso etnográfico para a reconstrução da didática**. Tese de Livre Docência. Faculdade de Educação. São Paulo, SP: USP, 1992.
- ANDRÉ, Marli Eliza Dalmazo Afonso de. **Etnografia da prática escolar**. Campinas: Papirus, 1995.
- ALMEIDA, Lourdes Werle de; SILVA, Karina Pessoa da; VERTUAN, Rodolfo Eduardo. **Modelagem Matemática na educação básica**. 1. ed. São Paulo: Contexto, 2021.
- ALMEIDA, Luciene Santos de. **O Vale de Jiquiriçá no contexto do circuito espacial produtivo do cacau**. 2008. 121 f. Dissertação (Mestrado em Geografia) – Universidade do Estado da Bahia, Salvador. 2008.
- ALMEIDA, Roger Luiz da Silva. **Níveis de água e nitrogênio na cultura do cacau no semiárido baiano**. 2012 114 f. Tese (Doutorado em Engenharia Agrícola), - Universidade Federal de Campina Grande, Campina Grande, Paraíba, Brasil, 2012. Disponível em: <http://dspace.sti.ufcg.edu.br:8080/jspui/handle/riufcg/2722>. Acesso em: 12 mar. 2023.
- ASSOCIAÇÃO PARA O DESENVOLVIMENTO DA AGRICULTURA FAMILIAR DO ALTO XINGU (ADAFAX). **Cultivo e manejo de cacauzeiros**. São Félix do Xingu-PA: ADAFAX, 2013.
- BARBOSA, Jonei Cerqueira. Modelagem Matemática: O que é? Por quê? Como? **Revista Veritati**, Salvador, n. 4, p. 73-80, 2004.
- BARDIN, Laurence. **Análise de conteúdo**. São Paulo: Edições 70, 2016.
- BARROS, Osvaldo dos Santos; XAVIER, Antônio Roberto; FIALHO, Lia Machado Fiuza. Educação Etnomatemática: ensino e formação de alfabetizadores no Projeto Alfa-Cidadã/Pronea. **Educação Matemática Pesquisa**, São Paulo, v. 20, n. 2, p. 236-256, 2018.
- BASSANEZI, Rodney Carlos. **Modelagem Matemática: teoria e prática**. São Paulo: contexto, 2015.
- BIEMBENGUT, MARIA Salett; HEIN, Nelson. **Modelagem Matemática no Ensino**. 5 ed. São Paulo: Contexto, 2022.
- BIEMBENGUT, MARIA Salett. **Modelagem na Educação Matemática e na Ciência**. São Paulo: Livraria da Física, 2016.
- BOGDAN, Robert; BIKLEN, Sari. **Investigação Qualitativa em Educação**. Portugal: Porto Editora, 2010.
- BOMFIM, Sandra Morais Santos. Currículo, Poder, Educação, Invisibilidade da História e Memória dos Povos Indígenas e Negros na BNCC. In: Colóquio Internacional Educação e

Contemporaneidade, n. 11, 2021. **Anais do XV Colóquio Internacional Educação e Contemporaneidade**. Universidade Federal de Sergipe, 2021. Disponível em: <https://ri.ufs.br/jspui/handle/riufs/16471>. Acesso em: 19 dez. 2024.

BOURDIEU, Pierre. **O poder simbólico**. Rio de Janeiro: Bertrand Brasil, 1989.

BRASIL. **Comissão Executiva do Plano da Lavoura Cacaueira – CEPLAC**. Ministério da Agricultura, Pecuária e Abastecimento. Secretaria de Inovação, Desenvolvimento Rural e Irrigação. Disponível em: <https://www.gov.br/agricultura/pt-br/assuntos/ceplac/a-ceplac>. Acesso em: 25 jan. 2025.

BRASIL. **Parâmetros curriculares nacionais: matemática**, Secretaria de Educação Fundamental. Brasília: MEC/SEF, 1998a.

BRASIL. **Base Nacional Comum Curricular: Educação Infantil e Ensino Fundamental**. Brasília: MEC/Secretaria de Educação Básica, 2017.

BRASIL. **Base Nacional Comum Curricular: Ensino Médio**. Brasília: MEC/Secretaria de Educação Básica, 2018.

BRASIL. **Cacau do Brasil**. Ministério da Agricultura e Pecuária. Secretaria de Inovação, Desenvolvimento Rural e Irrigação. Brasília: MAPA, 2022.

BRASIL. **Caderno Orientador: Itinerários Formativos**. Brasília: Secretaria de Estado de Educação do Distrito Federal, 2023.

BRASIL. **Constituição Federal do Brasil de 1988**. Disponível em: https://www.planalto.gov.br/ccivil_03/constituicao/constituicao.htm. Acesso em: 13 out. 2023.

BRASIL. **Diretrizes Curriculares Nacionais Gerais da Educação Básica**. Ministério da Educação. Secretaria de Educação Básica. Diretoria de Currículos e Educação Integral. Brasília: MEC, SEB, DICEI, 2013c. p. 06-79.

BRASIL. Diretrizes Curriculares Nacionais para o Ensino Fundamental de 9 (nove) anos. In: Brasil. Ministério da Educação. **Diretrizes Curriculares Nacionais Gerais da Educação Básica**. Ministério da Educação. Secretaria de Educação Básica. Diretoria de Currículos e Educação Integral. Brasília: MEC, SEB, DICEI, 2013a. p. 102-143.

BRASIL. Diretrizes Curriculares Nacionais para o Ensino Médio. In: Brasil. Ministério da Educação. **Diretrizes Curriculares Nacionais Gerais da Educação Básica**. Ministério da Educação. Secretaria de Educação Básica. Diretoria de Currículos e Educação Integral. Brasília: MEC, SEB, DICEI, 2013b. p. 144-201.

BRASIL. Ministério da Educação e Cultura. **Lei de Diretrizes e Bases da Educação Nacional – LDB**, Lei nº 9.394/96. 1996. Disponível em: <http://portal.mec.gov.br/arquivos/pdf/ldb.pdf>. Acessado em: 06 out. 2023.

BRASIL. **Parâmetros Curriculares Nacionais do Ensino Médio, Parte III – Ciências da Natureza, Matemática e suas tecnologias**, Secretaria de Educação Média e Tecnológica – Brasília: MEC; SEMTEC, 2000.

BRASIL. **Parâmetros Curriculares Nacionais para o Ensino Fundamental**. Brasília: MEC/SEF, 1997a.

BRASIL. **Parâmetros curriculares nacionais: pluralidade cultural, orientação sexual /** Secretaria de Educação Fundamental. Brasília: MEC/SEF, 1997b.

BRASIL. **Parâmetros curriculares nacionais: terceiro e quarto ciclos: apresentação dos temas transversais /** Secretaria de Educação Fundamental. Brasília: MEC/SEF, 1998b.

BURAK, Dionísio. Modelagem na Perspectiva da Educação Matemática: Um Olhar sobre seus Fundamentos. **UNIÓN- Revista Iberoamericana de Educación Matemática**. n. 51, dez., 2017.

CALHAU, Josiane Silva. **As perspectivas dos alunos sobre a indisciplina nas aulas de Matemática**. 2021. 59 f. Trabalho de Conclusão de Curso (Licenciatura em Matemática). Universidade Federal do Recôncavo da Bahia, Amargosa, 2021. Disponível em: https://drive.google.com/file/d/12WHHKZC7gjFKKpeojKyn6lwu4m6_hs94/view?usp=sharing. Acesso em: 02 abr. 2024.

CAMPOS, Gisleny Dourado Silva; SILVA, Olímpia Vaz dos Santos. **A Lei da Educação: modificações introduzidas pela Lei de Diretrizes e Bases da Educação Nacional (Lei N° 9394/96)**. 2022. 29 f. Trabalho de Conclusão de Curso (Licenciatura em Pedagogia) - Instituto Federal de Educação, Ciências e Tecnologia Goiano, Iporá, 2022.

CANDIDO, Antonio. Vários Escritos. In: CANDIDO, A. **O direito à literatura**. 5 ed. Rio de Janeiro: Ouro sobre Azul/ São Paulo: Duas Cidades, 2011. p. 171-193.

CARDOO, Mainara Pereira. **A cultura cacauera no Vale do Jiquiriçá e seus impactos socioespaciais no município de Mutuípe**. 2021. 58 f. Monografia (Licenciatura em Geografia) - Universidade do Estado da Bahia, Santo Antônio de Jesus. 2021.

CARNEIRO, Washington Santos. **Estruturação da barçaça como prática sociocultural no cultivo do cacau: implicações para o ensino da matemática**. 2017. 132 f. Dissertação (Mestrado em Educação Matemática) – Universidade Estadual de Santa Cruz, Ilhéus, 2017.

CARNEIRO, Washington Santos; VITA, Aida Carvalho; KATAOKA, Verônica Yumi. Saber/Fazer Matemático na caixa de Cacau sob a ótica das dimensões da Etnomatemática. **Revista de Matemática, Ensino e Cultura**, Belém, v. 11, n. 22, p. 29-41, [S. l.], v. 11, n. 22, abr.-out. 2016. Disponível em: <https://www.rematec.net.br/index.php/rematec/article/view/270>. Acesso em: 10 ago. 2023.

CHIZZOTTI, Antônio. **Pesquisa qualitativa em ciências humanas e sociais**. Petrópolis/RJ: Vozes, 2011.

COPPE, Cristiane. O Programa Etnomatemática e o ensino da Geometria: dialogando sobre a prática pedagógica. **Revista da ABPN**, v. 9, p. 228-250, 2017.

CORTES, Diego Pereira de Oliveira; OREY, Daniel Clark; ROSA, Milton. Etnomodelos como uma ação Pedagógica: um produto educacional com sugestões para a prática docente em salas de aula. **Revista Boletim online de Educação Matemática**, Florianópolis, v. 6, n. 10, p. 40-60, ago. 2018. Disponível em: <https://www.revistas.udesc.br/index.php/boem/article/view/11716>. Acesso em: 13 abr. 2023.

COSTA, Ana Grasielle Nervino. **Análise shift share: um estudo comparativo da produção cacauera nos estados da Bahia e do Pará no período de 1996-2016**. 2019. 100 f. Dissertação (Mestrado em Economia) –Universidade Federal de Alagoas, Maceió, 2019.

- D'AMBROSIO, Ubiratan. A Metáfora das Gaiolas Epistemológicas e uma Proposta Educacional. **Perspectivas da Educação Matemática**, UFMS – v. 9, n. 20, p. 222-234, ago./nov. 2016.
- D'AMBROSIO, Ubiratan. Etnomatemática, justiça social e sustentabilidade. **Estudos Avançados**, São Paulo, v. 32, n. 94, p. 189-204, dez. 2018. Disponível em: <https://www.revistas.usp.br/eav/article/view/152689>. Acesso em: 18 ago. 2023.
- D'AMBROSIO, Ubiratan. **Etnomatemática: Elo entre as tradições e a modernidade**. 6. ed. Belo Horizonte: Autêntica Editora, 2019.
- D'AMBROSIO, Ubiratan. Etnomatemática: uma proposta pedagógica para a civilização em mudança. In: CONGRESSO BRASILEIRO DE ETNOMATEMÁTICA, 1., 2000, São Paulo. **Palestra de encerramento**, São Paulo, p. 97-108. Disponível em: <https://revistas.ufr.br/index.php/cifem/article/view/49180/48951>. Acesso em: 13 set 2023.
- D'AMBROSIO, Ubiratan. O Programa Etnomatemática: uma síntese. **Acta Scientiae**, Canoas, v. 10, n. 1, p. 9-16, jan.-jun. 2008. Disponível em: <http://www.periodicos.ulbra.br/index.php/acta/article/view/74>. Acesso em: 15 ago. 2023.
- D'AMBROSIO, Ubiratan. Sociedade, cultura, matemática e seu ensino. **Educação e Pesquisa**, São Paulo, v. 31, n. 1, p. 99-120, jan./abr. 2005.
- DUTRA, Erika Dagnoni Ruggiero. **Etnomodelagem e café: propondo uma ação pedagógica para a sala de aula**. 2020. 319 f. Mestrado em educação matemática (Universidade Federal de Ouro Preto), Ouro, 2020. Disponível em: <http://www.repositorio.ufop.br/handle/123456789/12186>. Acesso em: 18 mar. 2023.
- DUTRA, Erika Dagnoni Ruggiero; ROSA, Milton; OREY, Daniel Clark. Etnomodelando artefatos (balaios) da cultura cafeeira. **Revista de Ensino de Ciências e Matemática**, São Paulo, v. 12, n. 2, p. 1-20, mar. 2021.
- EGLASH, Ron; BENNETT, Audrey, O'DONNELL, Casey; JENNINGS, Sybillyn; CINTORINO, Margaret. Culturally situated designed tools: ethnocomputing from field site to classroom. **American Anthropologist**, v. 108, n. 2, p. 347-362, 2006.
- EUGENIO, Benedito; TRINDADE, Lucas Bonina. A entrevista narrativa e suas contribuições para a pesquisa em educação. **Pedagogia em Foco**, Iturama, v. 12, n. 7, p. 117-132, jan./jun. 2017.
- FANTINATO, Maria Cecília de Castello Branco; THEES, Andréa. Panorama do Encontro de Etnomatemática do Rio de Janeiro e estudo dos Anais. **Boletim LABEM**, v. 7, p. 1-11, 2016.
- FERNANDES, Alcione Marques. Etnomatemática: caminhos, bifurcações e encruzilhadas. **Revista Interdisciplinar em Ensino de Ciências e Matemática**, [S. l.], v. 1, n. 2, p. 1-2, 2021. Disponível em: <https://periodicos.ufnt.edu.br/index.php/RIEcim/article/view/creativecommons.org>. Acesso em: 30 jul. 2024.
- FIORENTINI, Dario. LORENZATO, Sérgio. **Investigação em Educação Matemática: percursos teóricos e metodológicos**, 3. ed. Campinas: Autores Associados, 2012.
- FOGAÇA, Maria Eduarda Bittencourt Camargo; SANTOS, Eloize Caroline dos; BURAK Dionísio; MORAES, João Carlos Pereira de. Modelagem Matemática na perspectiva da

Educação Matemática e sua relação com as propostas curriculares oficiais. **Revista Valore**, Volta Redonda, v.6, p. 523-532, 2021.

FREITAS, Adriano Vargas; FANTINATO, Maria Cecília. Os distanciamentos entre a Base Nacional Comum Curricular e a etnomatemática. **Revista de Educação Matemática**, São Paulo, v. 18, número especial, p. 1-10, 2021.

GERDES, Paulus. Etnomatemática e Educação Matemática: Uma panorâmica geral. **Quadrante**, Lisboa, v. 5, n. 2, 105-138, dez. 1996. Disponível em: <https://doi.org/10.48489/quadrante.22685>. Acesso em: 13 ago. 2023.

FREIRE, Paulo. **Pedagogia da autonomia**. 33. ed, São Paulo: Paz e Terra, 2006.

GODOY, Elenilton Vieira. **Currículo, cultura e Educação Matemática: Uma aproximação possível?**. 1. ed. Campinas: Papyrus Editora, 2015.

GRANATO, Laís Moreira. Do Cacau ao Chocolate: como é a fabricação. In: Universidade Estadual de Campinas (UNICAMP). **Descascando a ciência**. Campinas, 10 abr. 2020. Disponível em: <https://www.blogs.unicamp.br/descascandoaciencia/2020/04/10/cacau-fabricacao-chocolate/>. Acesso em: 12 nov. 2024.

HEINE, Maria Luisa. **Jorge Amado e os Coronéis do Cacau**. Ilhéus: Editus, 2004. Disponível em: http://www.uesc.br/editora/livrosdigitais_20141023/jaeoscoroneiscacau.pdf. Acesso em: 09 set. 2023.

IBGE – INSTITUTO BRASILEIRO DE GEOGRAFIA E ESTATÍSTICA. **Histórico: Mutuípe - Bahia**. Brasília: IBGE, 1956. Disponível em: <https://cidades.ibge.gov.br/brasil/ba/mutuipe/historico>. Acesso em: 19 jun. 2024.

JACINTO, Adriana Giaqueto. Trabalho socioeducativo no Serviço Social à luz de Gramsci: o intelectual orgânico. **Revista Katálysis**. Florianópolis, v. 20, n. 1, p. 84-92, jan./abr. 2017.

JESUS, Luana Oliveira Moreira de. **Etnomodelagem no contexto da Educação do Campo: elaboração de automodelos ênicos, éticos e dialógicos por estudantes do Ensino Médio**. 2023. 260 f. Dissertação (Mestrado em Educação em Ciências e Matemática) - Universidade Estadual de Santa Cruz, Ilhéus, 2023.

KNIJNIK, Gelsa. A ordem do discurso da matemática escolar e jogos de linguagem de outras formas de vida. **Perspectivas da Educação Matemática**, v. 10, n. 22, 11 jun. 2017.

KNIJNIK, Gelsa. Itinerários da Etnomatemática: questões e desafios sobre o cultural, social e político na Educação Matemática. **Educação em Revista**, Belo Horizonte, v. 18, n. 36, p. 161-176, dez. 2002. Disponível em: <https://periodicos.ufmg.br/index.php/edrevista/article/view/44957>. Acesso em: 30 ago. 2023.

KNIJNIK, Gelsa. O que os movimentos sociais têm a dizer à Educação Matemática? In: Encontro Nacional de Educação Matemática. 8., 2004, Recife. **Anais do VIII ENEM – Palestra**. Recife: Sociedade Brasileira de Educação Matemática, 2004. p. 1-9. Disponível em: <https://www.sbemrasil.org.br/files/viii/pdf/15/PA06.pdf>. Acesso em: 29 ago. 2023.

LARA, Isabel Cristina Machado de. Formas de vida e jogos de linguagem: a Etnomatemática como método de pesquisa e de ensino. **Com a Palavra, O Professor**, v. 4, n. 9, p. 36–64, ago., 2019.

LUCKESI, Cipriano Carlos. **Filosofia da Educação**. São Paulo: Cortez, 1994.

LÜDKE, Menga; ANDRÊ, Marli. **Pesquisa em Educação: abordagens qualitativas**. São Paulo: E. P. U., 1986.

MADRUGA, Zulma Elizabete de Freitas. A Etnomodelagem como uma polissemia da Etnomatemática, p. 227-244. In: ROSA, Milton; MADRUGA, Zulma Elizabete de Freitas; PINHEIRO, Rodrigo Carlos. **Concepções Teóricas, Filosóficas e Metodológicas das Interloquções Polissêmicas do Programa Etnomatemática**. CRV: Curitiba, 2024.

MADRUGA, Zulma Elizabete de Freitas. Concepções de Modelagem Matemática nas pesquisas em Etnomodelagem. In: SEMINÁRIO INTERNACIONAL DE PESQUISA EM EDUCAÇÃO MATEMÁTICA, 8., 2021, Uberlândia. **Anais... VIII Seminário Internacional de Pesquisa em Educação Matemática**. Uberlândia: Universidade Federal de Uberlândia, 2021, p. 935-949. Disponível em: <https://www.even3.com.br/anais/VIIISIPEMvs2021/381041-CONCEPCOES-DE-MODELAGEM-MATEMATICA-NAS-PESQUISAS-EM-ETNOMODELAGEM>. Acesso em 03 jun. 2023.

MADRUGA, Zulma Elizabete de Freitas. Etnomodelagem e Construções Históricas: Uma Análise do Processo de Pesquisa de Estudantes do Ensino Médio. **Perspectivas da Educação Matemática**, v. 16, n. 43, p. 1-23, ago., 2023.

MADRUGA, Zulma Elizabete de Freitas. Modelagem Matemática: um método de pesquisa aplicado à educação - algumas aplicações no ensino e aprendizagem da disciplina de Matemática. **Revista de Educação Dom Alberto**, v. 1, n. 6, ago./dez. 2014.

MADRUGA, Zulma Elizabete de Freitas. Pesquisas em Etnomodelagem no Brasil: um olhar sobre as concepções de Modelagem Matemática. **Revista Diálogos e Perspectivas em Educação**, Marabá, v. 4, n. 2, p. 17-32, dez. 2022.

MARX, Karl; ENGELS, Friedrich. **Manifesto Comunista**. São Paulo: Boitempo, 2010.

MEDEIROS, Alexsandro Melo. Regionalismo: estudo literário, artístico, histórico e de crítica social. **Sabedoria Política**, 2015. Disponível em: <https://www.sabedoriapolitica.com.br/products/regionalismo-estudo-literario-artistico-historico-e-de-critica-social/>. Acesso em: 04 out. 2023.

MORAES, Roque. Análise de conteúdo. **Revista Educação**, Porto Alegre, v. 22, n. 37, 1999.

MUNANGA, Kabengele. Educação e Diversidade Cultural. **Cadernos PENESB – Periódico do Programa de Educação sobre o Negro na Sociedade Brasileira – FEUFF**. Rio de Janeiro: Niterói, 2010.

OREY, Daniel Clark.; ROSA, Milton. Explorando a abordagem dialógica da Etnomodelagem: traduzindo conhecimentos matemáticos local e global em uma perspectiva sociocultural. **Revista Latinoamericana de Etnomatemática**, San Juan de Pasto, v. 11, n. 1, p. 179-210, 2018.

RAMOS, Antonio Francisco; LABRADA, Ciro Miguel da Silva. Tarumbeta e suas Potencialidades Matemáticas. **RIPEM**, Brasília, v. 11, n.2, p. 44-65, 2021.

RIBEIRO, Eva Pereira. **Literatura regional e ensino: Leitura e escrita de microcontos na Educação Básica**. 2021. 29 f. Artigo (Mestrado Profissional em Ensino de Língua Portuguesa e suas Respectives Literaturas) - Universidade do Estado do Pará, Belém, 2021. Disponível

em: <https://paginas.uepa.br/ppgell/wp-content/uploads/2022/01/EVA-PEREIRA-RIBEIRO-FINAL.pdf>. Acesso em: 27 set. 2023.

REISDOEFER, Deise Nivia; LIMA, Valdevez Marina do Rosário. Pesquisa narrativa como possibilidade metodológica no âmbito da formação docente. *Revista Diálogo Educacional*, Curitiba, v. 21, n. 69, p. 795-820, abr./jun. 2021.

ROCHA, Lurdes Bertol. **A região cacaeira da Bahia – dos coronéis à vassoura-de-bruxa: saga, percepção, representação**. Ilhéus: Editus, 2008. Disponível em: https://www.uesc.br/editora/livrosdigitais/a_regiao_cacaeira_da_bahia.pdf. Acesso em: 29 ago. 2023.

ROSA, Milton. Fundamentações Teóricas e Metodológicas da Etnomodelagem: Investigações Brasileiras e Internacionais. **Com a Palavra o Professor**, Vitória da Conquista, v.7, n.19, p. 55-80, set.-dez., 2022. Disponível em: http://revista.geem.mat.br/index.php/_CPP/article/view/846. Acesso em: 14 abr. 2023.

ROSA, Milton; OREY, Daniel Clark. Aspectos de insubordinação criativa em etnomodelagem. **Educação Matemática em Revista**, Brasília, v. 24, n. 61, p. 6-25, jan./mar. 2019.

ROSA, Milton; OREY, Daniel Clark. Etnomodelagem como um movimento de globalização nos contextos da Etnomatemática e da Modelagem. **Com a Palavra o Professor**, Vitória da Conquista, v. 5, n. 11, p. 258-283, jan./abr. 2020.

ROSA, Milton; OREY, Daniel Clark. Etnomodelagem: a abordagem dialógica na investigação de saberes e técnicas êmicas e éticas. **Contexto & Educação**, Ijuí, v. 29, n. 94, p. 132-152, Set./Dez. 2014.

ROSA, Milton; OREY, Daniel Clark. **Etnomodelagem: a arte de traduzir práticas matemáticas locais**. São Paulo: Livraria da Física, 2017.

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. 4, p. 865-879, dez., 2012.

ROSA, Milton; OREY, Daniel Clark. Vinho e queijo: etnomatemática e modelagem!. **Boletim de Educação Matemática**, Rio Claro, v. 16, n. 20, p. 1-16, set. 2003.

SANTOS, Jailda da Silva dos. **Etnomodelagem e a cultura das rezadeiras: o uso dos chás como alternativa para o ensino de matemática**. 2022. 82 f. Trabalho de Conclusão de Curso (Licenciatura em Matemática). Universidade Federal do Recôncavo da Bahia, Amargosa, 2022. Disponível em: <https://drive.google.com/file/d/1La7RDTd4iuvIUFj4ehz1jI8gAUHAXI5e/view?usp=sharin>. Acesso em: 02 abr. 2024.

SANTOS, Jailda da Silva dos; SANTOS, Clebison Pedreira dos; MADRUGA, Zulma Elizabete de Freitas. Matemática e Cultura: um panorama sobre pesquisas que utilizam a Etnomodelagem. **Ensino da Matemática em Debate**, São Paulo, v. 8, n. 3, p. 108-129, Dez. 2021.

SANTOS, Jonas dos; MADRUGA, Zulma Elizabete de Freitas. Etnomodelagem: compreendendo o contexto cultural de produtores de chocolate por meio da elaboração de

- etnomodelos. **Revista Baiana de Educação Matemática**, Juazeiro, v. 01, p. 01-21, jan./dez., 2020.
- SANTOS, Jonas dos. **Produção artesanal de chocolate e etnomodelagem**: compreensão do conceito de função por estudantes do ensino fundamental. 2020. 176 f. Dissertação (Mestrado em Educação em Ciências e Matemática) - Universidade Estadual de Santa Cruz, Ilhéus, 2020.
- SANTOS, Tainan Oliveira. **O cacau em Mutuípe e a relação campo-cidade**. 2016. 48 f. Monografia (Licenciatura em Geografia) - Universidade do Estado da Bahia, Santo Antônio de Jesus. 2016.
- SANTOS, Vladimir Felix dos; MADRUGA, Zulma Elizabete de Freitas. Recorte de pesquisas brasileiras sobre Etnomodelagem. **TANGRAM - Revista De Educação Matemática**, Dourados, v. 5, n. 2, p. 111-132, jun., 2022. Disponível em: <https://doi.org/10.30612/tangram.v5i2.12894>. Acesso em: 02 abr. 2024.
- SAVIANI, Dermeval. Educação escolar, currículo e sociedade: o problema da Base Nacional Comum Curricular. *Movimento Revista e Educação*, Universidade Federal Fluminense, Rio de Janeiro, n. 4, p. 54-84, 2016.
- SCHEFER, Maria Cristina; KNIJNIK, Gelsa. Construindo uma pesquisa do “tipo etnográfico” na educação. **Revista Principia**, v. 28, Edição Especial, p. 105-110, 2015.
- SCREMIN, Greice; RIGHI, Flávia. Ensino de álgebra no ensino fundamental: uma revisão histórica dos PCN à BNCC. **Ensino em Re-Vista**, Uberlândia, v.27, n.2, p. 409-433, maio/ago. 2020. http://educa.fcc.org.br/scielo.php?pid=S1983-17302020000200409&script=sci_arttext. Acesso em: 02 abr. 2024.
- SENAR. Serviço Nacional de Aprendizagem Rural. **Cacau**: produção, manejo e colheita. Brasília: SENAR, 2018. 145. Disponível em: <https://www.cnabrazil.org.br/assets/arquivos/215-CACAU.pdf>. Acesso em: 13 abr. 2023.
- SILVA, Alecsandri Marcos da; MIDDLEJ, Moema Maria Badaró Cartibani. Paridade de preços do cacau na região Sul da Bahia, período 1975-2000. In: XXXIV Congresso Brasileiro da SOBER, 2001, Recife. **Anais... XXXIV Congresso Brasileiro da SOBER**. Brasília: SOBER, 2001.
- SILVA, Diego Rodrigues da. **Os Parâmetros Curriculares Nacionais e os debates sobre o ensino de frações**. 2022. 79 f. Dissertação (Mestrado em Educação) - Universidade Federal de São Paulo, Guarulhos, 2022.
- SOUSA, Maria Goreti da Silva; CABRAL, Carmen Lúcia de Oliveira. A narrativa como opção metodológica de pesquisa e formação de professores. **Revista Horizontes**, Itatiba, v. 33, n. 2, p. 149-158, jul./dez. 2015.
- TAVEIRA, Flávio; PERALTA, Deise. Um panorama histórico das diretrizes curriculares para a formação de professores e a docência em matemática no Brasil: da lei de primeiras letras à LDB/96. **Educación y Ciencia**, Tunja, v. 26. p. 1-18, jul.-dez., 2022. Disponível em: <https://doi.org/10.19053/0120-7105.eyc.2022.26.e14653>. Acesso em: 25 set. 2023.
- ZUGAIB, Antonio César Costa; BARRETO, Ricardo Candéa Sá; SANTOS, L. Lindolfo Pereira dos. Variação sazonal do preço e da produção do cacau na bahia - 2003 a 2014. **Centro de Pesquisas do Cacau**, Ilhéus, v. 2, n. 3, p. 267-280, dez. 2015.

APÊNDICES

APÊNDICE I - TERMO DE CONSENTIMENTO LIVRE E ESCLARECIDO

Prezado (a) participante (a),

Eu, Josiane Silva Calhau, responsável pela pesquisa “A matemática e o cultivo de cacau na perspectiva da Etnomodelagem”, sob a orientação da professora Dr.^a Zulma Elizabete de Freitas Madruga, vinculada ao Programa de Pós-Graduação em Educação em Ciências e Matemática da Universidade Estadual de Santa Cruz (UESC), Ilhéus – Bahia, convido você a participar dessa pesquisa. O objetivo dela é compreender os conhecimentos matemáticos utilizados pelos agricultores no cultivo de cacau e suas possíveis contribuições para o ensino de Matemática, com base na Etnomodelagem. A Etnomodelagem é uma abordagem que possibilita entender como a Matemática é utilizada por pessoas de diferentes grupos culturais para ensinar e aprender a Matemática na escola. Sua participação na pesquisa será nos concedendo uma entrevista gravada em áudio, por aproximadamente 30 minutos, em dia e horário agendados por você, em local que garanta o sigilo das informações. A gravação em áudio será somente para garantir a fidelidade das informações no momento da transcrição. Você poderá falar sobre suas práticas e conhecimento com a cultura do cacau, ficando livres para incluir histórias de vida e experiências que queira utilizar como exemplos. Durante as entrevistas serão feitas perguntas que encaminhem para esclarecimento de suas ações no que se referem às questões culturais e relações com a Matemática. É possível que você, enquanto participante se sinta (i) constrangido ao responder algumas perguntas; (ii) cansado, caso a entrevista se estenda; (iii) invadido em suas atividades. Nestes casos, terá o direito de não continuar com a entrevista. Fica garantido que o seu nome não será citado, mas substituído por outro para preservar sua identidade. Os dados obtidos ficarão armazenados em arquivo, físico ou digital, sob guarda e responsabilidade da pesquisadora, por um período mínimo de 5 (cinco) anos após o término da pesquisa. Vale lembrar, ainda, que os resultados deste estudo serão utilizados apenas nesta pesquisa e divulgados apenas em eventos e/ou revistas científicas.

O participante tem o direito a quaisquer esclarecimentos, antes, durante e depois da pesquisa realizada, tendo ainda total liberdade para desistir em qualquer momento da. Fica garantido que a pesquisa não representa qualquer forma de gasto, tampouco remuneração a você. Garante-se ainda que, mesmo não previsto, se o participante tiver gastos decorrentes da pesquisa, será ressarcido; bem como o direito à indenização se você tiver qualquer dano decorrente da sua participação na pesquisa. Acredita-se que os resultados desse estudo podem contribuir para a formação de futuros professores na área de Matemática e afins, bem como em formações continuadas de docentes atuantes nessa região, assim como favorecer o fortalecimento e valorização das raízes culturais dos estudantes e seu familiares que trabalham com o cultivo de cacau, ao terem seus conhecimentos e práticas reconhecidas e validadas. Assim, este termo foi impresso em duas vias iguais, sendo uma delas, devidamente preenchida, assinada e entregue a você. Então, se está claro para você, peço que assine este documento.

Nossos sinceros agradecimentos por sua colaboração,

Josiane Silva Calhau
(Pesquisadora responsável)
Email: josy.calhau2133@gmail.com
Telefone: (75) 99909-9573

Dr.^a Zulma Elizabete de Freitas Madruga
(Equipe de Pesquisa e Orientadora)
Email: betemadruga@ufrb.edu.br
Telefone: (73) 98118-8876

Eu, _____, compreendi do que se trata a pesquisa e aceito participar.

Assinatura do Participante

Mutuípe, _____ de janeiro de 2024

APÊNDICE II – ROTEIRO – ENTREVISTA NARRATIVA COM AGRICULTOR

Fale um pouco sobre o seu trabalho com o cacau

1. Quanto tempo trabalha com o cacau?
2. Por que trabalha com o cacau?
3. Você reconhece a Matemática no cultivo do cacau? A utiliza? Explique.
4. O cacau é lucrativo? Comente sobre.
5. Fale sobre o custo-benefício.
6. Sua renda financeira é exclusivamente do cacau? Fale um pouco sobre as vantagens e desvantagens?
7. Sabe dizer qual a área de cacau o senhor cultiva?
8. Em média, são quantos pés de cacau?
9. O senhor costuma produzir as mudas de cacau ou comprar? O que considera mais lucrativo?
10. Existem valores específicos relacionados a profundidade das covas e distância entre as mudas de cacau? Quais? Por quê?
11. O que é baliza? O senhor utiliza? Por quê?
12. Existe um período ideal para se plantar cacau? Por quê?
13. Quanto tempo um pé de cacau leva para começar a produzir?
14. Planta outros produtos em consórcio com o cacau? Quais? Por quê?
15. O senhor faz clonagem? Por quê? Para que serve?
16. Que tipo de clonagem conhece e utiliza? Por quê? Existe algum que seja mais produtivo?
17. Quais os cuidados necessários para manutenção e produtividade do cacau? Com qual periodicidade? (Limpeza, consórcio, poda, adubação, irrigação, insumos).
18. Quais os riscos para o cacau? O que é vassoura de bruxa? Existem outras doenças?
19. Quantas vezes o cacau produz no ano? Existe um período no ano em que o cacau produz mais? Qual? Explique.
20. Comparando o período em que o cacau produz mais e o que produz menos, há influência no lucro? O preço da arroba se mantém? E dos produtos utilizados? Explique sobre isso.
21. O senhor sabe, em média, quantos frutos cada pé de cacau dá?
22. É possível saber quantos quilos de amêndoas cada pé de cacau dá?

23. Possui gastos com trabalhadores?
24. Quais instrumentos utiliza na colheita do cacau?
25. Após a quebra do cacau consegue ter uma ideia de quantos quilos dará e o valor que irá obter com a venda? Como?
26. Como faz para secar o cacau? Existe algum fator que influencie na qualidade das amêndoas?
27. Após secar o cacau consegue ter noção do valor que dará? Como?
28. Como é feita a comercialização?