



**UNIVERSIDADE ESTADUAL DA PARAÍBA  
CAMPUS I - CAMPINA GRANDE  
CENTRO DE CIÊNCIAS E TECNOLOGIA  
DEPARTAMENTO DE MATEMÁTICA  
CURSO DE LICENCIATURA EM MATEMÁTICA**

**ANTONIO DIONES DE BRITO**

**UM ESTUDO ETNOMATEMÁTICO: REFLEXÃO SOBRE A PRÁTICA DA  
PRODUÇÃO ARTESANAL DO QUEIJO DE COALHO**

**CAMPINA GRANDE – PB**

**2020**

**ANTONIO DIONES DE BRITO**

**UM ESTUDO ETNOMATEMÁTICO: REFLEXÃO SOBRE A PRÁTICA DA  
PRODUÇÃO ARTESANAL DO QUEIJO DE COALHO**

Trabalho de Conclusão de Curso, apresentado como requisito parcial à obtenção do título de graduado no Curso de Licenciatura Plena em Matemática, da Universidade Estadual da Paraíba, *Campus I* - Campina Grande.

**Orientador:** Prof. Dr. José Joelson Pimentel de Almeida.

**CAMPINA GRANDE – PB**

**2020**

É expressamente proibido a comercialização deste documento, tanto na forma impressa como eletrônica. Sua reprodução total ou parcial é permitida exclusivamente para fins acadêmicos e científicos, desde que na reprodução figure a identificação do autor, título, instituição e ano do trabalho.

B862e Brito, Antonio Diones de.  
Um estudo etnomatemático [manuscrito] : reflexão sobre a prática da produção artesanal do queijo de coalho / Antonio Diones de Brito. - 2020.  
107 p. : il. colorido.  
Digitado.  
Trabalho de Conclusão de Curso (Graduação em Matemática) - Universidade Estadual da Paraíba, Centro de Ciências e Tecnologia, 2020.  
"Orientação : Prof. Dr. José Joelson Pimentel de Almeida, Departamento de Matemática - CCT."  
1. Educação Matemática. 2. Etnomatemática. 3. Educação do campo. I. Título  
21. ed. CDD 510.7

**ANTONIO DIONES DE BRITO**

**UM ESTUDO ETNOMATEMÁTICO: REFLEXÃO SOBRE A PRÁTICA DA  
PRODUÇÃO ARTESANAL DO QUEIJO DE COALHO**

Trabalho de Conclusão de Curso, apresentado como requisito parcial à obtenção do título de graduado no Curso de Licenciatura Plena em Matemática, da Universidade Estadual da Paraíba, *Campus I - Campina Grande*.

Aprovado em: 27/02/2020

**BANCA EXAMINADORA**



---

Prof. Dr. José Joelson Pimentel de Almeida  
Universidade Estadual da Paraíba (UEPB)  
Orientador



---

Prof.ª M.ª Maria Elidiana Onofre Costa Lira Batista  
Universidade Estadual da Paraíba (UEPB)  
Examinadora



---

Prof. Me. Luciano Gomes Soares  
Universidade Estadual da Paraíba (UEPB)  
Examinador

**CAMPINA GRANDE – PB**

**2020**

*Aos meus imprescindíveis e insubstituíveis amores:*

*Minha mãe Edna*

*Meu pai Severino*

*Meus irmãos e irmãs: Ane, Leize, Zito, Vitória e Assis*

*Minha vó Marluce*

*Meu vô Zé Manoel*

*Minha noiva Wégida*

*Meu saudoso irmão Eduardo, que Deus o tenha*

*Minhas inesquecíveis vó Fiinha e tia Maria José, saudade eterna (em memória).*

## *Agradeço*

A **Deus** pelas dificuldades enfrentadas no mais variados percursos de minha vida, pelas honrosas conquistas obtidas meio as mais difíceis batalhas e pela força concebida, para que permanecesse na luta quando tudo parecia ser o fim. A ele, agradeço também pelos bons tempos e os grandes momentos de alegrias e felicidades que sobre suas graças os recebi. Agradeço, pelo amor concebido, pela fé e esperança de que as quase impossíveis águas ainda inundaram os desertos.

Ao meu pai **Severino** e a minha mãe **Edna** que apesar da vida dura e difícil para conseguir sobreviver, nunca deixaram faltar o essencial a seus filhos, além de nos proteger das armadilhas e da crueldade do mundo lá fora que desconhecíamos. E aos ensinamentos indissolúveis e inesquecíveis de minha mãe e professora sobre os primeiros números e as primeiras letras, os quais se consagraram os primórdios da minha vida na escola.

A minha avó **Marluce** que sempre cuidava de mim como filho quando meus pais precisavam se ausentar para o trabalho.

A minha noiva **Wégida** que sempre me incentivou a não desistir dos estudos, me atribuindo apoio moral, companheirismo e me ajudando a superar as dificuldades advindas da vida pessoal, profissional e acadêmica. Compartilhando comigo os momentos de tristeza, de angustia, de dor e desespero, só tenho a lhe agradecer. Obrigado também por dividir comigo os momentos de felicidade e de superação, serei imensamente grato por tudo. Tenho convicção de que os estudos ocuparam um espaço enorme na minha vida e que não há como restituir esse tempo que passou, porém temos a possibilidade de aproveitarmos esse tempo de vida que nos restam e planejamos nosso futuro. Obrigado por todo carinho, amor e paciência comigo.

Aos meus ex-professores e professoras que compuseram a minha formação básica pelas várias escolas que frequentei e que de alguma forma, através de vossos ensinamentos, compartilharam um pouco de seus conhecimentos comigo. Aqui, trago um carinho especial para professora **Rivaldina** (terceiro ano do fundamental um) que diante de seus ensinamentos, sempre me incentivou a superar meus próprios limites e a sempre está crescendo mais um degrau na escada do conhecimento. Foi através de sua habilidade em operar com os números que motivou essa minha paixão pela matemática.

Ao meu primo **Lucas** que me incentivou a retomar os estudos quando havia decidido simplesmente troca-lo pelo trabalho e foi graças aos seus conselhos que busquei e consegui um espaço na universidade.

Aos meus professores da graduação pela contribuição que cada um deu com a minha formação. Com certeza carregarei comigo um pouco da essência de cada um de vocês. Aqui trago um apresso especial para os meus coordenadores do Programa de Residência Pedagógica, professora **Katia Medeiros** e professor **Aníbal**, este último tendo uma participação importante no início deste trabalho.

Trago aqui também um carinho todo especial a professora **Emanuela** que além de me conseguir referencias importantes e auxiliadoras na definição dessa pesquisa é, por excelência, uma grande profissional, uma pessoa humilde, amiga, parceira e dedicada ao que se propõe a fazer, ensina matemática sempre com emoção e com o coração, quero dizer aprendi muito enquanto seu aluno.

Deixo ainda um apresso ao professor **Lamartine** que do mesmo modo, auxilio-me com ótimas referências de cunho bibliográficos. A professora **Luciana**, sou muito grato por tudo que aprendi com seus ensinamentos enquanto seu aluno. Assim, levo comigo um pouco de tudo que aprendi com cada um de vocês e com esse pouco, espero poder contribuir com outras pessoas, talvez não com a mesma proporção, mas com a mesma intenção que recebi, sobre a premissa de que sobreviva eternamente todo carinho e dedicação concebidos por cada um de vocês. A todos, um eterno obrigado.

Ao meu orientador professor **Joelson**, que apesar da pouca disponibilidade se dispôs a me orientar. Aprendi muito com sua magnitude pessoa enquanto seu aluno e enquanto seu orientando. É um profissional excepcional, um grande amigo e companheiro de batalha.

Ao professor **Luciano Soares** membro dessa banca que me auxiliou com orientações significativas no decorrer da construção deste trabalho.

A Professora **Maria Elidiana** também membro dessa banca e autora de um excelente pesquisa que referenciou a construção da minha.

Aos **produtores do queijo de coalho** que em sua rica simplicidade compartilharam um pouco de seus vastos e diversificados conhecimentos que possibilitou a construção deste trabalho.

Aos **amigos e colegas** da academia que direto ou indiretamente registraram suas contribuições à cerca da minha formação, sem vocês tudo seria muito mais difícil.

Aos **motoristas** que dia após dia, deixaram também sua enorme contribuição para minha formação e sem nenhuma inferioridade em relação aos demais. Pois, graças a seus trabalhos, tenho conseguido chegar a unidade acadêmica e exercer meu papel de discente. Aqui o meu muito obrigado vai para o motorista **Erivan**, quem esteve comigo na reta final dessa minha batalha, sem o seu trabalho esse sonho talvez não estivesse se concretizando.

**Aos parentes e aos amigos** que foram e os que ainda são companheiros de batalha, o meu eterno obrigado, sem vocês não teria conseguido caminhar tanto. A força e o companheirismo de cada um de vocês foram e são indispensavelmente e essenciais para a cada degrau conquistado.

Aos demais integrantes do cotidiano social que direta ou indiretamente também contribuíram para que esse sonho se concretizasse, o meu muito obrigado.

*“Nossas responsabilidades, como educadores numa democracia, vão além de reproduzir o passado e os modelos atuais. Estamos preocupados em construir o futuro que poderá ser de diferentes formas, mas deverá ser melhor que o presente. Esse é o nosso objetivo.”*

**Ubiratan D’Ambrosio**

# UM ESTUDO ETNOMATEMÁTICO: REFLEXÃO SOBRE A PRÁTICA DA PRODUÇÃO ARTESANAL DO QUEIJO DE COALHO

## RESUMO

Considerando as diversas organizações sócio-históricas, políticas, econômicas e culturais e a expansão dos estudos e pesquisas que as perfilam, a investigação proposta neste trabalho foi selecionada desse extenso e complexo campo de aglomerações da atividade humana, mas estritamente margeada à especificidade social campesina. Assim, estruturada numa abordagem de natureza qualitativa e fundamentada nos conceitos e princípios etnomatemáticos, nossa pesquisa limitou-se a responder o seguinte problema: *quais os saberes matemáticos existentes na produção artesanal do queijo de coalho?* Para obter essa resposta, objetivamos investigar as práticas matemáticas desenvolvidas e utilizadas por três produtores rurais do município de Gado Bravo – PB na produção do referido queijo, procurando conhecer e compreender como os praticantes dessa cultura, mesmo com pouca ou nenhuma escolaridade, usufruem da matemática no exercício de sua profissão. Assim como, refletir sobre a importância desse conhecimento e da Educação do Campo para valorização dos saberes e das vivências no cotidiano desses produtores. Além disso, verificar a existência de elementos que possibilitem construir representações e problematizações matemáticas. Para aproximarmos do objeto de estudo particionamos a metodologia utilizada em três momentos: a princípio, focamos em estudos científicos que prezam dinâmicas de aproximação e articulação dos saberes culturais aos saberes acadêmicos, como também das manifestações e organizações fluentes ao universo campesino. O segundo momento, dedicamos à exploração do campo de pesquisa com a realização de entrevistas, registro de fotografias e anotações do campo visual e perceptivo, ao passo que assistíamos o processo de confecção do produto. No último momento, alimentamos nossa pesquisa com a análise dos dados obtidos na fase anterior à luz do referencial teórico. Os resultados revelam que os produtores do queijo de coalho exercem suas atividades usufruindo de uma diversidade de conhecimentos matemáticos que decorrem de duas modalidades sistemáticas: as convencionais e as não-convencionais. Apesar da não intencionalidade, essa pesquisa também revela os aspectos das transformações sociais e de causas naturais e ambientais que colocam sob intensos desafios a existência dos produtores. Finalizamos acreditando que este trabalho possui singelas contribuições ao processo de ensino e aprendizagem da matemática, inclusive interdisciplinarmente que abre uma gama de possibilidades para investigações nessa e em outras áreas do conhecimento.

**Palavras-chave:** Matemática. Etnomatemática. Educação do campo. Queijo de coalho.

# AN ETHNOMATHEMATICAL STUDY: REFLECTION ABOUT THE PRACTICE OF CRAFT RENNET CHEESE (QUEIJO DE COALHO) PRODUCTION

## ABSTRACT

Considering the various socio-historical, political, economic and cultural organizations and the expansion of studies and research that profile them, the research proposed in this work was selected from this extensive and complex field of agglomerations of human activity, but strictly marginalized by the peasant social specificity. Thus, structured in a qualitative approach and based on ethnomathematical concepts and principles. Our research was limited to answer the following problem: *what mathematical knowledge exists in the artisanal production of rennet cheese?* To obtain this answer, we aim to investigate the mathematical practices developed and used by three rural producers in the municipality of Gado Bravo - PB in the production of said rennet cheese, seeking to know and understand how practitioners of this culture, even with little or no schooling, use mathematics in the exercise of their profession. As well, reflect about the importance of this knowledge and of Field Education for the valorization of knowledge and experiences in the daily lives of these producers. In addition, verify the existence of elements that make it possible to construct representations and mathematical problematizations. In order to approach the object of study, we partition the methodology used in three moments: the principle we focus on scientific studies that value dynamics of approach and articulation of cultural knowledge to academic knowledge, as well as the manifestations and fluent organizations in the peasant universe. The second moment, we dedicated to the exploration of the research field with interviews, photo records and notes of the visual and perceptual field while we watched the process of making the product. At the last moment, we fed our research with the analysis of the data obtained in the previous phase in the light of the theoretical reference. The results reveal that the producers of rennet cheese exercise their activities enjoying a diversity of mathematical knowledge that results from two systematic modalities: conventional and unconventional. Despite the unintentionality, this research also reveals aspects of social changes and natural and environmental causes that of place the existence of producers on intense challenges. We conclude, believing that this work has simple contributions to the teaching and learning process of mathematics, including interdisciplinarity that opens a range of possibilities for investigation in this and other areas of knowledge.

**Keywords:** Mathematics. Ethnomathematical. Field Education. Rennet cheese.

## LISTA DE IMAGENS

<b>Imagem 1</b>	– Exemplo de manipulação volumétrica na produção do queijo de coalho.....	65
<b>Imagem 2</b>	– Representação do processo de salga do queijo de coalho.....	65
<b>Imagem 3</b>	– Representação do processo inicial de maturação do queijo de coalho.....	65
<b>Imagem 4</b>	– Representação da bula do recipiente coagulante (coalho).....	77
<b>Imagem 5</b>	– Representação de unidade de medida para o calho.....	77
<b>Imagem 6</b>	– Representação da ordenha.....	82
<b>Imagem 7</b>	– Representação do estágio de coagem do leite.....	82
<b>Imagem 8</b>	– Representação da adição do coalho no leite.....	82
<b>Imagem 9</b>	– Processo de separação do soro e coalhada.....	82
<b>Imagem 10</b>	– Técnica da água quente na coalhada.....	82
<b>Imagem 11</b>	– Esfarelamento da massa do leite (coalhada) no recipiente (xincho).....	82
<b>Imagem 12</b>	– Representação final do esfarelamento da coalhada no xincho.....	83
<b>Imagem 13</b>	– Processo de remoção de soro à prensa manual e alisamento do queijo.....	83
<b>Imagem 14</b>	– Representação de queijo de coalho recém confeccionado sem salga.....	83
<b>Imagem 15</b>	– Representação de madeira adaptada para uso de prensa no queijo.....	83
<b>Imagem 16</b>	– Representação de prensa caseira para remoção de soro.....	83
<b>Imagem 17</b>	– Representação do processo de salga no queijo de coalho.....	83
<b>Imagem 18</b>	– Representação do queijo de coalho em processo de maturação.....	84
<b>Imagem 19</b>	– Limpeza e remoção do excesso de sal por meio da lavagem manual.....	84
<b>Imagem 20</b>	– Representação de queijos prontos para comercialização.....	84
<b>Imagem 21</b>	– Representação de um par de xinchos com mesma proporção volumétrica.....	86
<b>Imagem 22</b>	– Representação de um conjunto de xinchos com proporções volumétricas variadas.....	88
<b>Imagem 23</b>	– Representação de um par de xinchos com proporções volumétricas distintas (produto em confecção) .....	89
<b>Imagem 24</b>	– Filho de produtor do queijo de coalho realizando ordenha.....	91
<b>Imagem 25</b>	– Representação dos suportes de madeira para manipulação volumétrica dos xinchos.....	93

## SUMÁRIO

<b>1. ASPECTOS GERAIS DA PESQUISA.....</b>	<b>12</b>
<b>1.1. INTRODUÇÃO.....</b>	<b>---12</b>
<b>1.2. JUSTIFICATIVA.....</b>	<b>17</b>
<b>1.3. QUESTÃO NORTEADORA E OBJETIVOS.....</b>	<b>---19</b>
<b>1.4. ESTRUTURA DO TRABALHO.....</b>	<b>---20</b>
<b>2. EDUCAÇÃO DO CAMPO, EDUCAÇÃO MATEMÁTICA, CULTURA E ETNOMATEMÁTICA.....</b>	<b>23</b>
<b>2.1. DAS SINGELAS INDÚSTRIAS DA PRÉ-HISTÓRIA ÀS MAIS MODERNAS E SOFISTICADAS DA CONTEMPORANEIDADE: UM ENFOQUE CULTURAL MATEMATIZADO.....</b>	<b>23</b>
<b>2.2. MATEMÁTICA, ETNOMATEMÁTICA E A DINÂMICA CULTURAL NO CONTEXTO EDUCACIONAL.....</b>	<b>30</b>
<b>2.3. BREVE REFLEXO: PROBLEMAS E PROPOSTAS AO ENSINO DA MATEMÁTICA.....</b>	<b>38</b>
<b>2.4. EDUCAÇÃO DO CAMPO: CENÁRIO DE LUTAS E CONQUISTAS DOS POVOS DO CAMPO.....</b>	<b>47</b>
<b>2.5. EDUCAÇÃO MATEMÁTICA NO CAMPO E DO CAMPO.....</b>	<b>55</b>
<b>2.6. DO QUEIJO DE COALHO À MATEMÁTICA: UM ESTUDO ETNOMATEMÁTICO NO EIXO TEMÁTICO.....</b>	<b>60</b>
<b>3. ASPECTOS METODOLÓGICOS.....</b>	<b>70</b>
<b>4. APRESENTAÇÃO E ANÁLISE DOS DADOS.....</b>	<b>72</b>
<b>5. CONSIDERAÇÕES FINAIS.....</b>	<b>99</b>
<b>REFERÊNCIAS.....</b>	<b>103</b>
<b>APÊNDICE – ROTEIRO DE POSSÍVEIS PERGUNTAS APLICADAS DURANTE A ENTREVISTA AOS PRODUTORES DO QUEIJO DE COALHO ARTESANAL.....</b>	<b>106</b>

## 1. ASPECTOS GERAIS DA PESQUISA

### 1.1. Introdução

O presente trabalho aqui expresso, tem por finalidade, cumprir com as exigências da Instituição de Ensino Superior, a Universidade Estadual da Paraíba - UEPB, localizada na cidade de Campina Grande – PB, para o término da graduação de Licenciatura Plena em Matemática. Para alcançarmos os objetivos estabelecidos neste trabalho, nos fundamentamos em estudos realizados durante a graduação e fora dela, além de estudos bibliográficos e atividades exploratórias desenvolvidas com esse propósito a partir da escolha do tema.

Antes de iniciarmos nossa discussão sobre a temática, consideramos importante reconhecer os valores simbólicos e históricos da matemática como uma herança cultural nascidas das relações e necessidades cotidianas desde as civilizações mais remotas do passado e que vem sendo construída, acumulada, modificada e transmitida por gerações, alcançando uma vasta propagação em nosso universo.

Assim, a matemática é reconhecida como uma Ciência da antiguidade desenvolvida a partir das necessidades sociais e que ao longo dos anos tem sofrido diversas modificações, possibilitando facilitar sua aplicabilidade. Entretanto, em quase sua totalidade desliza-se no campo da abstração, apresentando características irrefutáveis, rigor lógico e exatidão (BRASIL, 1997). Ademais, se apresenta com limitadas possibilidades de compreensão, o que tem comprometido o corpo discente no domínio desse conhecimento.

Em outras instâncias, o corpo docente responsável por lecionar essa disciplina, não tem privilegiado as necessidades de seus discentes e acaba desconstruindo a sua finalidade essencial, a de resolver problemas do cotidiano. Nesse sentido, o professor deve pensar na matemática não como uma disciplina a ser ensinada, e sim como uma ferramenta que possibilite a construção do sujeito a partir de suas necessidades, possibilitando-o desenvolver autoconfiança, pensamento crítico e exercer seu papel na cidadania.

Dessa forma, a unidade educacional e seus agentes de ensino precisam conhecer seus discentes, conhecer seus costumes, suas crenças, os modos de viver, pensar, sonhar, de agir e se comunicar, como também conhecer cada intimidade e suas diversidades, identificar esses aspectos da vida cotidiana e aproveitá-los no ambiente escolar, em particular, ao ensino da matemática. Assim, edificando possibilidades para amenizar a abstração e a ansiedade causada por essa disciplina, sem perder seu rigor e nem a exatidão, além de proporcionar-lhes

autonomia e capacidades para enfrentar problemas que surgem de suas relações e do espaço ocupado por elas na sociedade. Nestes aspectos,

Temos de compreender os intelectuais, os artesãos, os profissionais, as pessoas, a sociedade invisível nestas regiões, seus mitos e sistemas de valores, seus sistemas de conhecimento. Tudo está em permanente mudança. Temos também de considerar a dinâmica dos encontros de civilizações (D'AMBROSIO, 2018, p.191).

Vagando pelo eixo das camadas sociais, facilmente percebemos que se trata de um corpo composto por camadas heterogêneas e que estão distribuídas entre grupos e classes sociais. Cada grupo e cada classe se diferem por suas particularidades culturais, políticas, econômicas, além de outras e cada indivíduo se identifica e se representa em alguns desses aspectos. Nestas condições, limitamos nosso objeto de estudo a especificidades sociais que perfilam o Nordeste brasileiro.

Esse espaço, segundo Sousa e Cavalcante (2018, p.11), é visto por aqueles que o desconhece como sendo a terra dos “subalternos” e submissos, de pouca relevância social e de pouca “perspectiva de vida”. Assim, desconhecendo o valor e a importância que seus povos representam nas esferas políticas, econômicas e socioculturais.

Segundo os autores, o Nordeste apesar de ser identificado pelo clima semiárido, pelos longos períodos de estiagem e escassez de água, possui uma diversidade imensa na sua fauna e flora. Os seres vivos que o habitam, são naturalmente adaptáveis às grandes secas. Os animais e os seres humanos conseguem explorá-lo e extrair seu próprio meio de subsistência.

Para Sousa e Cavalcante (2018), o Nordeste assim constitui-se em um precursor de grandes riquezas. Em sua essência, é também palco de um importante centro industrial e econômico, concentrado nas atividades desenvolvidas pelo homem campestre, através da agricultura e da pecuária, isto é, do plantio e da criação de animais. No plantio, destacam-se: milho, feijão, batata, café, cana-de-açúcar, soja entre outras, além das mais variáveis produções frutíferas. Em sua criação, destacam-se: os ovinos, caprinos, suínos e bovinos, dos quais produzem a carne e o leite.

A partir dessa ligação do homem campestre com a natureza, buscamos conhecer e compreender os saberes desenvolvidos em suas práticas cotidianas, bem como algumas de suas atividades socioeconômicas que têm garantido a autonomia e a subsistência de seu povo. Conhecer e compreender como suas singelas indústrias de produção e consumo, sobre os mais remotos arsenais tecnológicos do passado, ainda substituem a ausência dos sofisticados

utensílios e ferramentas tecnologicamente modernas que proporcionariam um maior perfil produtivo e um maior desenvolvimento socioeconômico.

Porém, conforme salienta Pereira (2015), o uso das tecnologias no setor rural tem favorecido em larga escala aos médios e grandes latifúndios, atualmente conhecido pelo agronegócio, fato que dilata a desigualdade em relação aos produtores de subsistência familiar, mas que suas lutas pelo reconhecimento e valorização de seu lugar social permanece viva, face à forte opressão da massa social de seu lado antagônico.

Trafegando pelo universo campesino, identificamos uma súbita necessidade de conscientização condicionada às das redes e aos representantes do ensino que precisam conhecer e valorizar o sistema de saberes das sucessões diárias. Além disso, “cabe à escola camponesa formar seres com visão histórica, capazes de fazer o resgate histórico permanente dos lutadores do povo; capazes de transformar a memória em projeto para o futuro; [...]. Assim, todos os fatos passados, presentes e futuros tomam novos sentidos” (PEREIRA, 2015, p.36).

De acordo com D’Ambrosio (1993; 2009; 2018), conhecer os saberes de especificidades sociais produzidos e dispersados por suas atividades diárias, é um jogo de estratégias etnomatemáticas que “essencialmente, implica uma análise de como grupos de seres humanos geraram formas, estilos, artes e técnicas de fazer e de saber, de aprender e explicar, como lidam com situações e resolvem os problemas do seu cotidiano, do seu ambiente natural e sociocultural” (D’AMBROSIO, 2018, p.191). Assim, nossa busca pelos saberes campesinos se caracteriza como uma busca pelas etnomatemáticas praticadas e desenvolvidas em suas bases socioculturais.

Nos entrelaçamentos que se propagam no interior campesino, a busca por reconhecimento e valorização, segundo Sousa e Cavalcante (2018), se propaga graças desenvolvimento dos meios de comunicações, em que os costumes e crenças estão cada vez mais reconhecidos e esparsos na contemporaneidade. Por este viés, os diferentes grupos e classes têm mostrado o seu valor e importância ao meio social. Assim, ocupado um espaço muito mais amplo na sociedade.

Portanto, faz-se relevante reconhecer e compreender as inerências de convívio físico-sociais e culturais, pelas quais concomitantemente se estabelecem diversas relações, introduzindo ao modo subjetivo características marcantes destas dimensões que reforçam suas raízes e caracterizam suas identidades. Nestas condições, esses traços podem se constituir em um subsídio de cunho importante para se estabelecer um elo entre aulas e os saberes matemáticos das práticas cotidianas, pois,

Os alunos trazem para a escola conhecimentos, ideias e intuições, construídas através das experiências que vivenciam em seu grupo sociocultural. Eles chegam à sala de aula com diferentes ferramentas básicas para, por exemplo, classificar, ordenar, quantificar e medir. Além disso, aprendem a atuar de acordo com os recursos, dependências e restrições de seu meio (BRASIL, 1997, p.25).

Nesse sentido, percebe-se que para construir um espaço de produção de saberes, não basta apenas ter um profissional docente dotado de conhecimento e que o transmite a seus alunos. A instituição e seu corpo docente devem desatar os laços do paradigma tradicional e se prender a uma corrente construtivista onde é respeitada a bagagem teórica e traços socioculturais carregados pelos seus alunos, construindo um elo entre o saber matemático, seu cotidiano e suas necessidades.

Nesses aspectos, os Parâmetros Curriculares Nacionais - PCNs (1997, p.28), realçam que, “valorizar esse saber matemático, intuitivo e cultural, aproximar o saber escolar do universo cultural em que o aluno está inserido, é de fundamental importância para o processo de ensino e aprendizagem”.

Em meio a esse paradigma educacional, nasce então em 1970, o *Programa Etnomatemática* com uma forte posição contrária ao ensino tradicional e que valoriza os mais diversos espaços culturais como ambientes de diferentes formas de conhecimento e de diferentes práticas para matemática.

Tal programa contrapõe-se às orientações que desconsideram qualquer relacionamento íntimo da Matemática com aspectos socioculturais e políticos – o que mantém intocável por outros fatores a não ser sua própria dinâmica interna. Do ponto de vista educacional 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 partir da realidade e chegar à ação pedagógica de maneira natural, mediante um enfoque cognitivo com forte fundamentação cultural. (BRASIL, 1997, p.210).

Considerando essa necessidade, o Programa Etnomatemática busca por elementos possibilitadores expressos nas diversas manifestações sociais, focalizando nos “modos de observar, comparar, organizar, classificar, medir, quantificar, contar e inferir” (D’AMBROSIO, 2018, p. 1989) e que advém das diferentes representações sociais, ou seja, das artes, religiões, das atividades profissionais, dos grupos culturais, seus modos de vidas, habilidades, modelos, estilos, as formas de agir, pensar, comunicar, tudo que perfila o

cotidiano social e que estão imersos pelas informalidades, são sistemas convencionais ou alternativos das etnomatemáticas desenvolvidas e praticadas por grupos culturais distintos (D'AMBROSIO, 1993; 2009; 2018).

Segundo o autor, essas práticas etnomatemáticas desenvolvidas ou que se desenvolvem transmitidas e acumuladas por seus usuários a gerações, são, portanto, responsáveis pela construção ou formulação do pensamento sistematizado e de técnicas inconventionais, ou seja, do modelo matemático acadêmico (D'AMBROSIO, 2009).

O autor ainda esclarece que as etnomatemáticas no seu sentido amplo, são mais que ideias, técnicas e práticas matemáticas, com estruturas ou estratégias criadas pelas mais variadas formas de pensamento humano, são sistemas alternativos ou convencionais, compreendidos pelas várias manifestações culturais, atribuídas especificamente à subjetividade e à coletividade de cada grupo (D'AMBROSIO, 1993; 2009; 2018).

Dessa forma, a ideia de desenvolvermos um trabalho etnomatemático, se deu em razão da possível existência de um grupo sociocultural que se faz de modelos ou sistemas de pensamentos matemáticos alternativos, sobre as mais variadas situações-problemas pelo qual é acometido. Nestes aspectos, procuramos conhecer e compreender como funciona a sua forma de pensamento e as possíveis técnicas adotadas no uso das desproblematizações de sua atividade cotidiana.

Portanto, antes de navegarmos nesse universo, procuramos conhecer no decorrer da história humana, alguns instrumentos que substanciaram a construção do universo matemático. Embasados em técnicas convencionadas ou desenvolvidas para saciarem os interesses e as necessidades do homem e sua espécie. Dirigimos nossa pesquisa em estudos científicos que pudesse auxiliar na coleta e análise dos levantamentos empíricos, buscando estabilidades conceituais, substanciais e motivacionais, procuramos num sentido mais amplo, compreender um pouco do imenso e complexo universo cultural e da sua importância para o contemporâneo sistema educacional, em particular, ao ensino e aprendizagem da disciplina matemática.

De maneira geral, buscamos apreciar a dinâmica das relações desencadeadas pela dicotomia compreendida entre homem e mundo, mais precisamente, entre homem e o conjunto de elementos em seu espaço de convívio, dos quais o inclui também nas inter-relações de âmbito social. Nessa trilha, incluímos a identificação das diversidades e especificidades culturais, as redes de políticas educacionais e suas modalidades de ensino.

Nos dois últimos casos, nossa linha de embasamento científico discorreu com maior intensidade no campo sócio-histórico e cultural da especificidade camponesa. Assim, os

entrelaçamentos desencadeados no universo campesino perfilaram as inquietações de seus sujeitos e seus antagônicos, na condição de sua existência organizacional e social. Além disso, o percurso teórico nos ajudou a identificar que a flácida rede de ensino é também inconivente às necessidades sociais campesinas.

Assim, repousamos no universo campesino sobre uma de suas ricas diversidades socioculturais, fruto de um trabalho organizacional, histórico, político e econômico que também preza sobre uma vasta diversidade de saberes, estilos, técnicas e artes cuja atividade é denominada de produção artesanal do queijo coalho.

Segundo Paquereau, Machado e Carvalho (2016), essa atividade que foi desenvolvida no Brasil, se deu primordialmente no sertão pernambucano, a partir dos saberes e das técnicas trazidos pelos colonizadores, porem foi ganhando retoques de especificidades locais e que se expandiram como herança familiar de geração em geração.

Segundo esses autores, sua produção assumia apenas caráter de consumo familiar ou como forma especial de presentear alguém. Contanto, em termos de contemporaneidade, passou preencher as prateleiras do comércio e as mesas dos consumidores, configurando-se como uma fonte de renda aos produtores rurais do sertão pernambucano, bem como, de outras regiões do nordeste brasileiro. Para os autores, “a prática de se fazer queijo é uma forma tecnológica de enfrentar dificuldades para guardar e distribuir a matéria-prima que é o leite” (PAQUEREU; MACHADO; CARVALHO, 2016, p.60).

Com base nestas questões, pretendemos abordar em nosso trabalho um estudo investigativo das práticas Etnomatemáticas acerca da educação do campo, a fim de conhecer os saberes relacionados a matemática que têm solucionado problemas e saciado as necessidades diárias nesse espaço, mais precisamente, na zona rural do município de Gado Bravo – PB, com a *produção artesanal do queijo de coalho*.

## **1.2. Justificativa**

A escolha da temática, a princípio, se justifica pelo critério de que os sujeitos pesquisados estejam envolvidos direta ou indiretamente com o tema gerador, ou seja, as famílias, a comunidade e os sujeitos educandos que perfazem o ambiente social escolhido como campo de pesquisa, tendo a produção artesanal do queijo de coalho como uma atividade rotineira e que é processada diariamente como uma de suas práticas cotidianas.

Por outro lado, o município de Gado Bravo – PB, que está localizado na região do semiárido brasileiro, possui uma população de aproximadamente 8,4 mil habitantes, cuja

maior concentração é geograficamente consagrada ao setor rural, conforme assegura os dados do último censo do Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística – IBGE.

O maior centro econômico da cidade se concentra nas atividades dos pequenos e médios produtores rurais, através da agropecuária e das relações mútuas de trocas e vendas com a sociedade em geral. Graças a grande criação de gado de leite nos setores não urbanos do município, a produção de queijo e outros derivados do leite é um dos bens de consumo da agropecuária gadobravense que mais movimentam o comércio do próprio município e dos que perfazem seus limites, bem como dos municípios de maior porte comercial e industrial da Paraíba, como Campina Grande e João Pessoa.

A escolha dessa temática é também um advento da minha convivência no espaço rural. Local onde nasci, cresci e me constitui. Espaço no qual também me identifico numa postura política, econômica e sociocultural. Atualmente, apesar de não me encontrar diretamente inserido nesse ambiente, tendo em vista que resido na zona urbana, ainda busco nele durante os períodos de chuva, produzir recursos alimentícios advindos da atividade agrícola. Assim, mantendo a atividade campesina como fonte de renda complementar, uma vez que os recursos advindos da atividade urbana são insuficientes para garantir a subsistência familiar.

Em meio a esse cenário de organização social e da própria experiência vivida na pele, face ao difícil modo de vida e trabalho e aos escassos recursos econômicos, bem como às difíceis lutas e duras conquistas enfrentadas pelo trabalhador rural, atrevo-me a protagonizar que os campesinos são povos que ainda detêm características de grupos nativos, marcante pela forte resistência ao trabalho pesado, além de pouca ou nenhuma escolaridade. Assim,

A ideologia dominante sempre considerou o camponês brasileiro como matuto analfabeto, fraco, atrasado, preguiçoso, ingênuo, incapaz; um Jeca Tatu, que precisa ser redimido pela modernidade, para se integrar à totalidade do sistema social – o mercado. As expressões relacionadas a ele sempre foram carregadas de sentido pejorativo (PEREIRA, 2015, p.10).

Quem desconhece essa realidade não acredita que este homem do espaço não urbano, mesmo frente às difíceis condições de sobrevivência também seja detentor de conhecimento e reprodutor de matemática. Contudo, a valorização dessa especificidade cultural no contexto educacional, aqui em particular ao ensino da matemática, possibilitará ao aluno desse espaço formalizar novos conceitos e encontrar mais sentido para o estudo dessa disciplina.

Porém, apesar de nos posicionarmos um passo à frente da educação tradicionalista, e caminhando para horizontes construtivistas, ainda é preciso de muito para chegar a um modelo educacional que cumpra com as necessidades dessa especificidade social.

Visando esse modelo, nos embasamos numa perspectiva proposta pelo programa etnomatemática, que propõe a valorização de aspectos antes omitidos, esquecidos ou censurados pelo modelo tradicional, mas que estudos realçam a importância de serem adotados na esfera de ensino. Aspectos de uma dimensão cultural atrelada à sociabilidade e a subjetividade de cada indivíduo configuram-se em patentes que podem constituir ferramentas bastante úteis para propormos uma matemática mais inerente às necessidades dos alunos.

Considerando as recentes influências das etnomatemáticas nas redes educacionais e as relevantes possibilidades que substanciam e auxiliam o processo de ensino e aprendizagem da disciplina matemática, nosso trabalho apresenta, portanto, singelas contribuições para o ensino dessa disciplina, em especial com possibilidades de propostas didático-pedagógicas significativas e contextualizadas para o ensino do campo. Dessa forma, nossa pesquisa pode contribuir significativamente para valorização cultural e para o desenvolvimento social dos sujeitos pesquisados, além de servir como instrumento de informação aos agentes de ensino e aos pesquisadores que tenham interesse pela temática.

Nesse sentido, se justifica a proposta de aprofundarmos um estudo Etnomatemático para Educação do Campo, objetivando identificar elementos desse cotidiano ligados ao ensino da matemática, como também a cultura não urbana, mais precisamente no âmbito da *produção artesanal do queijo de coalho*, como premissa discursiva para o desenvolvimento do saber matemático e da vida social dos produtores rurais.

### **1.3. Questão norteadora e objetivos**

Com base no contexto histórico, político, econômico e sociocultural de alguns produtores do queijo de coalho artesanal da zona rural do município de Gado Bravo – PB e na importância da produção de significados para o ensino da matemática, considerando a realidade inerente ao homem camponês, nossa pesquisa limitou-se a responder a seguinte questão norteadora: *quais os saberes matemáticos existentes na produção artesanal do queijo de coalho?*

Para obter essa resposta, objetivamos investigar as práticas matemáticas desenvolvidas e utilizadas por três produtores camponeses do município de Gado Bravo – PB na produção do referido queijo, procurando conhecer e compreender como os praticantes dessa cultura usufruem da matemática mesmo com pouca ou nenhuma escolaridade e refletir sobre a importância desse conhecimento para Educação do Campo, bem como para valorização dos

saberes e das vivências no cotidiano desses profissionais. Ademais, verificar a existência elementos que possibilitem construir representações e problematizações matemáticas.

#### **1.4. Estrutura do trabalho**

O nosso trabalho está estruturado da seguinte forma.

Inicialmente, apresentamos a introdução e os objetivos de nossa pesquisa.

No Capítulo 2, fazemos a revisão bibliográfica, em que, no item 2.1, introduzimos um breve relato de conhecimentos etnomatemáticos desenvolvidos e retransmitidos pela sociedade ancestral e que vinde a desencadear como responsáveis por certas transformações na contemporaneidade, além das enormes contribuições para as formalidades científicas e desse modo, para a matemática. Além disso, delineamos também sobre o tratamento da constituição de alguns aspectos do universo cultural.

No item 2.2, trouxemos marcos importantes à modalidade de ensino e pesquisa com a introdução de aspectos socioculturais no currículo didático-pedagógico da disciplina de matemática e das ciências, afetando os pensamentos conservadoristas e propondo o redirecionamento a modelos construtivistas, nos quais o universo sociocultural é de suma relevância. Assim, elencamos alguns aspectos da valorização cultural para o contexto socioeducacional, atribuídas à constituição das dinâmicas culturais e das suas relações com o meio social. Para tanto, nos valem das influências teóricas de grandes pesquisadores como D'Ambrosio (1993; 2009; 2018), Fleuri (2005) e Almeida (2016).

Já no item 2.3, discorremos sobre as possíveis causas que preocupam o ensino e aprendizagem da disciplina matemática, além de outras elencadas como caminhos ou propostas possibilitadoras. Embasado em conceitos do meio ambiente natural, das organizações e do comportamentalismo físico-social, histórico-cultural e político-educacional, elencamos algumas das possibilidades que trilham no objetivo de levar ao avesso das causas afligentes.

Para a leitura do item 2.4, os estudos abordados elencam as valiosas e influentes teorias de estudiosos da educação do campo, como Arroyo (2010), Menezes Neto (2011), Pires (2012) e Pereira (2015) na óptica da constituição e transformação dos sujeitos nesse espaço e suas inter-relações com o meio físico-social e cultural, bem como nas fluentes lutas e conquistas no campo das políticas socioeducacionais que buscam pela valorização e reconhecimento de seu lugar social e cultural.

No item 2.5 elencamos para leitura aspectos da educação do campo ancorada pela essencialidade de uma íntima relação articulada entre o sistema educacional e representantes da sociedade, em particular, com representantes de cada especificidade social em que a escola está inserida, cuja relevância é atribuída pela organização de políticas educacionais direcionadas aos membros de cada grupo. Nessa leitura atribuímos também certas particularidades ao ensino e aprendizagem da disciplina de matemática e explanamos situações que possibilitam o trabalho didático-pedagógico substanciado com elementos ou situações socioculturais específicas aos sujeitos do campo.

O item 2.6 de nosso trabalho, está substanciado sobre uma leitura histórico-social e cultural que perfila o nosso eixo temático, articulada ao produto artesanal queijo de coalho e aos saberes matemáticos imbuídos nele. Nessa sessão, evidenciamos alguns aspectos etnomatemáticos atribuídos à produção do queijo de coalho artesanal e alguns elementos percebidos que podem substanciar representações e problematizações matemáticas, a depender da curiosidade e criatividade docente.

No Capítulo 3, apresentamos atributos relacionados à natureza de nossa pesquisa, bem como do percurso metodológico traçado com os passos e processos para coletas, tratamento e análise dos dados que constituíram e definiram os resultados de nossa pesquisa.

No Capítulo 4, descrevemos a leitura estruturada nos resultados obtidos pela coleta, tratamento e análise dos dados da pesquisa. Perfilando os dados obtidos, atribuímos a relevância de aspectos históricos, políticos, econômicos e socioculturais, demasiados pelo processo organizacional e estrutural dos sujeitos pesquisados. Neste capítulo, fizemos o tratamento das informações obtidas articulando os saberes matemáticos das práticas cotidianas aos saberes matemáticos das práticas acadêmicas, os quais admitem possibilidades de substanciar as redes educacionais em caráter interdisciplinar, em particular as instituições que fomentam a comunidade campesina e que tem o queijo coalho artesanal como uma cultura intrínseca aos sujeitos discentes.

Apesar do foco nesse capítulo ser explicar os saberes matemáticos pelos quais se fazem os produtores do queijo de coalho, durante as entrevistas e mesmo sem intencionalidade, nos debruçamos em questões políticas e causas naturais de interesse social relevante e que são elencadas por um teor de descaso e de desespero sobrepostos aos produtores do referido queijo.

Assim, a leitura do último capítulo de nosso trabalho, está atribuída aos aspectos que consideramos relevantes e estão articulados a questões históricas, políticas, econômicas,

estruturais, organizacionais, culturais, físico-sociais e ambientes que foram tomados por uma retrospectiva ou por uma reflexão de tudo que elencamos no corpo deste trabalho.

## 2. EDUCAÇÃO DO CAMPO, EDUCAÇÃO MATEMÁTICA, CULTURA E ETNOMATEMÁTICA

Neste capítulo discutimos em sua leitura, um pouco sobre alguns conceitos e princípios do conhecimento etnomatemático, desenvolvidos desde as civilizações mais remotas, desencadeados por organizações políticas, econômicas, sociais e culturais que perfazem ou perfilam as transformações no cotidiano contemporâneo, bem como a construção das formalidades científicas e em particular, a matemática. Além disso, discorreremos também sobre aspectos que delineiam a constituição do universo cultural e as contribuições e não-contribuições de sua relação com as políticas socioeducacionais, mais precisamente, ao ensino e aprendizagem da disciplina matemática.

### 2.1. Das Singelas Indústrias da Pré-História às mais Modernas e Sofisticadas da Contemporaneidade: um enfoque cultural matematizado

Desde os tempos considerados mais remotos da pré-história, que o homem tem mostrado seu potencial para a industrialização, insatisfeito com os elementos oferecidos pela natureza e impulsionado pela necessidade, o homem passou a modificar esses elementos construindo sua primeira indústria de utensílios, confeccionados em paus e pedras. Nestes aspectos, veremos que:

A necessidade de se alimentar, em competição com outras espécies, é o grande estímulo no desenvolvimento de instrumentos que auxiliam na obtenção de alimentos. Assim, tem-se evidências de instrumentos de pedras lascadas que, há cerca de 2 milhões de anos, foram utilizados para descarnar, melhorando a qualidade e quantidade de alimentos disponíveis. É claro que a pedra lascada com esse objetivo, deveria ter dimensões adequadas para cumprir com sua finalidade. *A avaliação das dimensões apropriadas para pedra lascada talvez seja a primeira manifestação matemática da espécie* (D'AMBROSIO, 2009, p.19, grifos nossos).

Não satisfeitos, o homem evoluiu seu centro industrial passando a construir novos utensílios a partir de restos de ossos e das peles dos animais, revolucionando a pré-história com a construção da lança e do arco-e-flecha e sistematizando o elemento caça, bem como, sua auto-defesa. Segundo D'Ambrosio (2009), as lanças surgiram por volta de 250 mil anos medindo aproximadamente 2,5 metros. “Sua utilização, coordenação muscular, percepção de alvo, reconhecimento de partes vulneráveis da presa, mostram o desenvolvimento de uma

grande capacidade de *observação e análise*”, configurando-se, portanto, um importante ramo de estudo da matemática (D’AMBROSIO, 2009, p.20, grifos nossos).

O potencial industrializador da espécie humana prosperava e seus artefatos tecnológicos se tornavam cada vez mais sofisticados. O homem então construiu abrigos, produziu o fogo e mudou totalmente seus hábitos de vida. Nesse contexto exposto, os estudos levantados por D’Ambrosio (2009) revelam que o uso do fogo se deu por volta 500 mil anos, proporcionando ao homem dessa época a possibilidades de se alto-organizarem em sociedades.

Desde então, a espécie humana passou empiricamente a acumular e transmitir conhecimento, a partir das experiências vivenciadas, através da observação e realização das tarefas diárias entre os membros de sua comunidade. Dessa forma, segundo Santos, França e Santos (2007), o processo educativo nas sociedades primitivas se destinava apenas ao padrão de vida existente, ou seja, de garantir a sobrevivência de seus membros.

Com o passar do tempo, esses povos foram se adequando de acordo com as suas convivências e necessidades passando a viver em civilizações. De acordo com as pesquisas de D’Ambrosio (2009), as evidências revelam que o homem coletor e caçador, por exemplo, foi dando espaço ao homem agricultor e pecuarista, cujas atividades possivelmente lhe proporcionaram as primeiras noções de *tempo e espaço*.

Entretanto, as novas conquistas humanas sempre foram precedidas de novas necessidades. Nestas condições, o domínio dos rebanhos e o desenvolvimento das atividades agrícolas incidiram ao carecimento de procedimentos como contar e ordenar. Porém, não se sabe ao certo quanto surgiu às primeiras necessidades de contar. Todavia, “[...] na história da contagem refere-se ao estabelecimento de uma correspondência entre os objetos a serem contados e uma forma concreta de registro (pedras, nós em um fio, etc.)” (GALVÃO, 2014, p.5).

As histórias relatam, portanto, que a criação de rebanhos concretizou a noção de contagem. O processo de contagem evitava perdas de membros nos rebanhos dos homens pastores durante pastoril. Para solucionarem situações-problemas como esta, o grupo de pastores ancestrais usavam elementos como, pedras, ossos, gravetos, sementes e até os dedos das mãos e dos pés. Durante esse processo era feito uma correspondência biunívoca dos elementos com os animais, de forma que cada animal possuía um elemento que o representava. Desse modo,

[...] o homem pré-histórico pode praticar a aritmética antes mesmo de ter consciência e de saber o que é um número abstrato. Utilizaram conchas, pérolas, frutos duros, ossos, pauzinhos, dentes de elefante, bolinhas de argila, tudo arrumado em montinhos ou em fileiras correspondentes à quantidade de seres ou de objetos que queriam enumerar [...]. Mas, se este sistema atendeu adequadamente as necessidades numéricas puramente operatórias, ele não foi suficiente para satisfazer as múltiplas exigências criadas pela atividade cada vez maior da criação de animais e cultura, pelo progresso do artesanato ou, ainda, pelas trocas comerciais cada vez mais frequentes (JACOB, 2002, p.5-7).

Segundo D'Ambrosio (1993; 2009; 2018), as práticas, ideias e técnicas desenvolvidas por um determinado grupo cultural, em que se faz de elementos dispersos em seu ambiente, na incessante busca de responder suas inquietações ou de encontrarem formas para desproblematizarem uma determinada situação de sua realidade sociocultural, configura-se como táticas ou habilidades etnomatemáticas constituídas possivelmente, no ato do observar e do fazer. Como é de se perceber, práticas como estas já desconstruíam situações problemas desde as civilizações mais remotas do passado.

Conforme relata Jacob (2002), a fabricação de utensílios humanos continuava a crescer, desta vez impulsionada pela atividade artesanal e pelo processo comercial que passou a existir e com ele, as necessidades de classificar, ordenar, contar e medir começavam a se expandir e os elementos como pedras, sementes, ossos, gravetos e etc. se tornavam insuficiente para suprir suas necessidades de contagem. Para suprir essas novas necessidades, o potencial criativo do homem entra em ação e algumas estratégias como notações simbólicas passaram a representar essas necessidades que num futuro não muito distante veio constituir um sistema no qual foi denominado de sistema numérico.

Utilizando então processos concretos arcaicos e sentindo já há algum tempo a necessidade de guardar a lembrança duradoura das enumerações, estas sociedades perceberam que um método inteiramente diferente se impunha. Para isso elas tiveram a ideia de representar os números por sinais gráficos: elas inventaram os algarismos (JACOB, 2002, p.6).

Entretanto, em decorrência da ausência de registros que especificassem com mais precisão esses acontecimentos, não se sabe ao certo quando surgiram os números. Segundo Vitti (1999, p.50), “é impossível saber exatamente como tudo começou. Mas uma coisa é certa; os homens não inventaram primeiro os números para depois aprenderem a contar. Pelo contrário, os números foram se formando lentamente, pela prática diária das contagens” (*apud* SANTOS; FRANÇA; SANTOS, 2007, p.13).

Nesse sentido, Vitti (1999), condensa seu pensamento no sentido de que foi o fazer humano que idealizou as representações de seus feitos, bem como a ideia de gravar tais representações no sentido de que a necessidade de retornar a esse feito não fosse perdida. Desse modo, o homem passou a construir sua história e a repassar para seus descendentes esse objeto cultural arquitetado, bem como, guardar representações dessa história através dos símbolos.

Em conformidade com as ideologias D'Ambrosianas, a construção organizada ou sistematizada do conjunto de simbologias denominados algarismos numéricos, se consagrou em virtude das etnomatemáticas praticadas por necessidades humanas, no decorrer de sua construção sócio histórica e cultural. Com a sistematização de seus feitos, a raça humana passou a construir as ciências e mostrou, portanto, ser capaz de ir muito além, por possuir uma característica unicamente de sua espécie, a capacidade de disseminar e acumular cultura, ou seja, de transmitir e adquirir conhecimento. Porém, movido por uma ganância insaciável,

O homem, desde o princípio da história humana, não parou de modificar suas condições de vida e a si próprio. Ao mesmo tempo, todo o conhecimento e *todos os objetos que foi criando não pararam de ser transmitidos de uma geração para outra*, o que possibilitou a história humana. Essa transmissão de uma geração para outra dos conhecimentos, aptidões e habilidades que foram sendo criadas ao longo da história só se tornou possível devido a uma forma de atividade absolutamente própria dos homens: *a criação de objetos externos da cultura - os instrumentos de trabalho, as máquinas, a arte*. Esses objetos não existiam no início da história humana e se tornaram possíveis pela atividade criadora e produtiva específica do homem: o trabalho (MELLO, 2004, p. 137-138, grifos nossos).

O avanço da atividade humana na construção das ciências e das tecnologias era inevitável. Seus simples utensílios, frutos da mais remota tecnologia da pré-história, deram espaço às mais modernas e sofisticadas indústrias. Os homens, então, transformam sua própria natureza a partir da natureza e com ela um imenso conjunto de objetos que se constituem de suas práticas culturais entre os quais, incluem também as condições necessárias para usufruir os mesmos. Portanto, “através de sua permanente ação transformadora da realidade objetiva, os homens, simultaneamente, criam a história e se fazem seres histórico-sociais” (FREIRE, 1987, p.52). Desse modo,

Ao construir esse conjunto de objetos que constituem a cultura humana, os homens foram criando também as *aptidões, habilidades e capacidades* humanas necessárias à sua utilização e tais habilidades foram ficando como se estivessem cristalizadas - encarnadas - nesses objetos da cultura. Assim, cada nova criança que nasce, nasce num *mundo pleno de objetos que*

*escondem aptidões, habilidades e capacidades que foram criadas ao longo da história e que são, portanto, modificadas a cada nova geração, com o aperfeiçoamento de objetos já existentes e com a criação de novos [...]. Dessa forma, diferentemente dos filhotes dos outros animais, cada nova geração de seres humanos não nasce para repetir as aptidões da espécie, mas para aprender as aptidões necessárias à utilização da cultura no mundo e no momento histórico em que vive (MELLO, 2004, p.38, grifos nossos).*

Diante desse formidável processo de construção e aglomeração da mais moderna e sofisticada cultura humana, encontra-se a matemática, que se apresenta como uma de suas belas invenções e que é composta por um conjunto suficientemente enorme de objetos culturalizados. Assim, criada para saciar os anseios e necessidades do homem, a matemática é instrumento da cultura indissociável à vida contemporânea.

Com a sistematização desse objeto da cultura, acompanha a necessidade de se construir estratégias e transmitir às novas gerações informações que são necessárias para o também manuseio dos instrumentos dessa cultura. Esses instrumentos estão imersos no cotidiano nas formas físicas ou abstratas e se apresentam como ferramentas essenciais ao uso diário, bem como na construção de novos instrumentos próprios de sua cultura ou do universo cultural ao qual pertence.

Mello (2004) nos traz que a construção das aptidões, habilidades e capacidade para manuseio dos objetos de uma determinada cultura é um processo socialmente mediado pelos sujeitos mais experientes de forma intencional ou espontânea e por meio de vias formais ou informais.

Esse é um processo quase sempre necessário, principalmente quando o objeto dessa cultura faz referência à matemática, considerada uma das ciências mais temidas pelo corpo discente contemporâneo, não que estejamos excluindo a capacidade intelectual e cognitiva do individualismo de cada sujeito e nem reportando dificuldades de acesso a esse objeto, apenas atentamos que as habilidades, capacidades e aptidões estão subjetivamente implícitas nesse objeto que se move quase que exclusivamente no campo da abstração. Assim, revelando-se como uma das razões pelas quais se faz necessário o processo de mediação na construção do pensamento matemático contemporâneo.

Para efeito de fixação dessa ideologia, tomemos um pensamento em conformidade a Mello (2004), e vamos presumir que exista um planeta com as mesmas características e com as mesmas condições de vida da pré-história no planeta Terra e que algumas crianças de hoje fossem deixadas neste local. É muito provável que a vida humana prosperaria nesse planeta, porém sem alguém experiente que capacitasse essas crianças na obtenção das aptidões

capacidades e habilidades para o manuseio do conhecimento que já construímos, certamente viveriam com as mesmas condições que viveram nossos ancestrais, e toda cultura humana precisaria ser construída novamente (MELLO, 2004).

Dessa forma, os homens necessitam uns dos outros para viver em sociedade e usufruir do imenso universo de objetos culturalizados que já construímos.

A história, portanto, só é possível com a transmissão às novas gerações da aquisição da cultura humana. [...], o homem é um ser social não porque ele viva ou goste de viver em grupo, mas porque, sem a sociedade, sem os outros com quem aprender a ser um ser humano, o homem não se torna humano com inteligência, personalidade e consciência. (MELLO, 2004, p.139).

Assim, séculos e séculos se passaram e uma imensidão de objetos da cultura humana fazem amontoados, tanto em sua forma física como abstrata. A matemática, por sua vez, ocupa um vasto espaço na história da humanidade, desconstruindo problematizações providas das necessidades do homem no processo de construção e transformação do seu espaço, além de lhe garantir mais agilidade e praticidade em suas ações.

Entretanto, transpor essa cultura à nova geração de humanos não tem sido uma tarefa fácil, devido à difícil construção de habilidades, capacidade e aptidões para o manejo e uso desse objeto, bem como até em mesma proporção ao seu ensino.

Assim, com o objetivo de investigar e compreender ideias, estratégias ou técnicas típicas do pensamento matemático, desenvolvidas pelos homens em seu espaço cultural, assim como para auxiliá-los no uso do mesmo, surge no programa etnomatemática o “reconhecimento de que diferentes culturas têm maneiras diferentes de lidar com situações e problemas do cotidiano e de dar explicações sobre fatos e fenômenos naturais e sociais” (D’AMBROSIO, 2018, p.189).

Nestas condições, Mello (2004, p.146) enfatiza que “[...] a aprendizagem não resulta de um processo de criação, mas de um processo de reprodução do uso que a sociedade faz dos objetos, das técnicas e mesmo das relações sociais, dos costumes, dos hábitos, da língua”. Nesse mesmo sentido, D’Ambrosio (1993) aguça que para que o processo aprendizagem possa fluir enraizado, faz-se necessário levar em consideração o utilitarismo, ou seja, em que objeto da cultura esse conhecimento processado será útil. Porém, atenta para não se prender apenas a esse modelo utilitarista, mas que se faça dele como base para sua evolução.

Considerando esse propósito ao que diz respeito ao ensino da matemática, cujo objetivo seja propiciar melhores condições de aprendizagem, o aluno precisa estar

convincente em qual objeto da cultura fará uso desse conhecimento, principalmente no que se prescreve a necessidade de utilização que o satisfaça em seus anseios e necessidades, além dos alheios ao seu meio de convívio social e cultural.

Desse modo, podemos atentar que os educadores matemáticos precisam identificar elementos da cultura que possibilitem ser assimilados com o objeto matemático, possibilitando a construção de mais “aptidões, capacidades e habilidades” (MELLO, 2004, p.141). Além disso, permite que a apropriação e utilização do conhecimento matemático seja obtido de forma prática e significativa

Assim, inicia-se então a busca incansável por novas condições, novas propostas e novos saberes que possibilitem garantir a efetivação no processo de ensino e aprendizagem da disciplina matemática. Nessa trilha, inúmeras pesquisas retratam o tamanho do problema relacionado ao ensino da matemática, assim como renovam as esperanças de que temos condições e somos capazes de dissolvê-lo. Os ideais, portanto, explanaram e focalizaram no Programa Etnomatemática, o qual,

[...] foi expandido para contemplar o sistema complexo de comportamento e conhecimento gerado e organizado por cada indivíduo (desde o nascimento até a morte) e por toda a espécie humana. Ambos, cada indivíduo e a espécie humana, desenvolvem estratégias para lidar com a realidade ampla em que está inserido (D’AMBROSIO, 2018, p.190).

Mergulhando nesse imenso e complexo universo de informalidade científica, “estamos à procura desse novo conhecimento, dessa nova explicação, desse novo saber e fazer, que evitarão, e se possível corrigirão e eliminarão, as distorções gritantes a que as formas disciplinares do racionalismo científico nos conduziram” (D’AMBROSIO, 1993, p.44).

Algumas estratégias abordadas nas mais diversas pesquisas direcionam numa perspectiva de estudos voltadas para as práticas etnomatemáticas, conforme menciona D’Ambrosio (1993; 2009; 2018) e apontam para formação valorizando o espaço ocupado pelo aluno na sociedade, numa dimensão cujos aspectos são filosóficos, antropológicos e pedagógicos sobre os diferentes contextos ou realidades. “Naturalmente, isso implica o reconhecimento de valores na educação matemática que não estejam numa posição inferior ao utilitário. Na verdade, em muitos casos, os valores culturais, estéticos, sociológicos e formativos são ainda mais importantes” (D’AMBROSIO, 1993, p.33).

Percebemos então, uma preocupação com o ensino submergido sobre as mais diversas dimensões e hierarquizações das camadas sociais, sobre o contexto político, econômico, social e cultural, nas inter-relações apreciadas pela coletividade e subjetividade de cada

comunidade ou grupo comunitário, de cada família e cada sujeito, sobre os registros de suas raízes e suas histórias, resgatando, valorizando e reforçando tudo que lhes representam pelo tocante retalho de seus preciosos mundos.

Em consonância com o que já argumentamos anteriormente, nas relações compreendidas pela dinâmica entre sociedade, cultura e matemática, bem como seus respectivos momentos organizacionais, sociais, políticos e históricos, cuja direção é o processo de ensino e de aprendizagem dessa disciplina, dedicamos a próxima seção a maior rigor nessa linha investigativa, buscando identificar, compreender, articular e proporcionar ao ensino da matemática a relevância desses valores que se imergem em diferentes vertentes e por representatividades instanciais nas diferentes formas, ideias práticas ou técnicas etnomatemáticas.

## **2.2. Matemática, etnomatemática e a dinâmica cultural no contexto educacional**

De acordo com D'Ambrosio (1993), até meados do século XX os matemáticos acreditavam que a matemática e a antropologia possuíam uma minimalidade de traços em comum e ambas seguiam caminhos distintos, até mesmo tomando-se como referência as diversidades culturais. Assim, a matemática ainda não via na cultura características delineadoras de sua construção teórica e prática, levando-as a esse posicionamento antagônico. A mesma concepção tinha a ciência em relação a essa diversidade.

Segundo D'Ambrosio (1993), esse dueto composto por matemática e ciência serviam aos interesses de uma sociedade detentoras de privilégios, os quais são estabelecidos pelas relações advindas dos setores políticos, econômicos, sociais e tecnológicos. Do mesmo modo, esta era a única estrutura educacional reconhecida, em que se valia de uma camada social em detrimento de outras.

Ainda de acordo com seus argumentos, só em datas posteriores, a segunda metade do século XX que as diversidades culturais e sociais passaram a ter relevância para a matemática e para a ciência e o sistema educacional passaram a abraçar as demais classes sociais, incluindo-as no processo ensino dessas disciplinas, além de implantar outras no currículo.

Com algumas pitadas de substâncias culturalizadas, as receitas científicas responsáveis pela formulação dos pratos puramente matematizados ganham novos sabores e o tempero atribuído a composição das novas receitas agradam aos paladares e as mentes construtivistas, as quais vêm buscando e testando uma variedade de substâncias que possam adocicar os amargos sabores da matemática sistematizada e acadêmica.

Por outro lado, gera incomodo aos paladares e as mentes conservadoras, as quais já estavam acostumadas aos sabores e as receitas puramente matematizadas. Entretanto, “já era tempo de reestabelecer um enfoque humanístico à educação geral, à educação para todos e, portanto, à matemática para todos” (D’AMBROSIO1993, p. 33).

Segundo D’Ambrosio (1993), desde a antiguidade que a matemática está presente nas diversas formas educacionais, sendo o decorrer das necessidades humanas que a põe nesse processo. Necessidades estas, advindas de diferentes povos, diferentes raças, cores, costumes, línguas, crenças, tradições... Ou simplesmente das mais diversas manifestações culturais. A matemática, portanto, “[...] tem sido a forma de pensamento mais estável da tradição mediterrânea que perdura até nossos dias como *manifestação cultural que se impôs, incontestada, as demais formas*” (D’AMBROSIO, 1993, p.10, grifos nossos).

Assim, os destaques frisados anteriormente atentam que apesar de em outras instâncias a matemática se apresentar em polo antagônico à antropologia cultural, seu próprio contexto histórico leva a reconhecer-se contraditória à posição ora assumida. Desse modo, não havia repulsão entre a matemática e cultura e nem antagonismo em seus posicionamentos. O que havia era apenas as impugnações geradas por mentes altamente matematizadas, defensoras de um pensamento racionalista, científico e incontestável. Provavelmente, mais preocupados com o rigor e a exatidão do que com a própria essência da construção e reconstrução do conhecimento matemático.

Conforme assegura D’Ambrosio (1993), a luz que se habilita irradiar as sombras causadas pelo conservadorismo se evidencia meio de fatores etnomatemáticos ligados ao espaço social e cultural e se refletem face a situações realmente reais. Situações “[...] tais como a construção de uma de uma cabana ou o mapeamento de uma cidade ou a avaliação de consumo de água, fornecem informações que exigirão o manejar problemas e modelos... daí adquire significado e sua solução faz sentido” (D’AMBROSIO 1993, p.31). Fatores como estes “[...] têm mostrado seus reflexos em matemática e no ensino, e finalmente passam a ser considerados de importância no estudo de matemática e ciências e nos ensinamentos respectivos [...]” (D’AMBROSIO 1993, p.56).

Para Almeida (2016), esses fatores que perfilam a dimensão realidade dos sujeitos discentes, se bem observados, absorvidos e articulados através da criatividade dos educadores matemáticos, podem eliminar a rusticidade dos currículos obsoletos e das formas matemáticas rígidas, desinteressantes e sem significados.

Portanto, o reconhecimento da diversidade cultural antes repulsada pelo geneticismo sistematizado e incontestável da própria composição matemática e de seus defensores, pode

instrumentalizar o processo pedagógico permeando os atuais sistemas educacionais, em particular ao ensino matemática. Além disso, a adoção de outras diversidades antropológicas, etnológicas e etnográficas em seu âmbito educacional vem se revelando imprescindível.

Em conformidade ao que promete D'Ambrosio (1993; 2009; 2018), pode-se dizer que essas novas possibilidades que circundam o ensino da matemática possibilitando construir uma nova fisionomia a esse processo, vem sendo veiculada através das ideologias elencadas pelo Programa Etnomatemática. Esse programa enquadra no contexto sociocultural as relações engajadas pela sociedade entre as diferentes culturas e a construção do conhecimento matemático no espaço acadêmico.

No sentido apresentado, “a etnomatemática se situa numa área de transição entre a antropologia cultural e matemática que chamamos academicamente institucionalizada, e seu estudo abre caminho ao que poderíamos chamar de uma *matemática antropológica*” (D'AMBROSIO, 1993, p.18, grifos do autor).

De acordo com esse autor, o Programa Etnomatemática se apoia na teoria de que as diferentes culturas geram diferentes pensamentos matemáticos, diferentes formas de agir, pensar, organizar e se manifestar que também representam as diferentes realidades e deixa claro que é uma responsabilidade da escola e de seus agentes de ensino identificar e valorizar essas particularidades que poderão constituir excelentes ferramentas para ação pedagógica. Contudo, fica evidente, que a etnomatemática busca erguer uma ponte, em que ligue o conhecimento matemático obtido nas práticas cotidianas e pelas diferentes representações culturais, com a matemática acadêmica.

Nesse sentido, podemos afirmar que a importância de uma abordagem etnomatemática não consiste apenas em conhecer o que esconde as bases socioculturais, mas poder trazer para a sala aula esse conhecimento informal e concreto que são absorvidos pelas práticas diárias do observar e do fazer. Para que dele se oportunize um novo conhecimento, constituído das verdadeiras formalidades matemáticas. Portanto, entender e respeitar essa prática incide em dimensionar e potencializar a capacidade crítica que será reconhecida por suas especificidades em harmonia com a realidade eminente.

Segundo D'Ambrosio (2018, p.190), “o conceito de Etnomatemática é muito mais ambicioso do que o estudo das ideias e práticas matemáticas e das técnicas reconhecidas em diferentes grupos étnicos e em artesanato e profissionais e mesmo em civilizações diferentes [...]”. O estilo etnomatemático busca conhecer essas diferentes ideias, técnicas e práticas exercidas por entidades étnicas distintas e as coloca como suporte pedagógico para o ensino da matemática.

Dessa forma, a etnomatemática revela-se preocupada com a evolução dessas ideias, técnicas e práticas, advindas dos seus diferentes usuários e em suas diferentes modalidades socioculturais. Contudo, vale ressaltar algumas características da etnomatemática elencadas da seguinte forma:

1. É limitada em técnicas, uma vez que se baseia em fontes restritas. Por outro lado, seu componente criativo é alto, uma vez que é livre de regras formais, obedecendo critérios não relacionados com a situação;
2. É particularística, uma vez que é limitada no contexto, embora seja mais ampla que o conhecimento ad hoc oposto ao caráter universal da matemática que visa ser livre de contexto;
3. Opera através de metáforas e sistemas de símbolos que são relacionados psicoemocionalmente, embora a matemática opere com símbolos que são condensados de forma racional (D'AMBROSIO, 1993, p.34).

Ainda segundo o autor, esses atributos constituirão dois campos de posicionamento para o ensino da matemática, conduzidos pelo processo de transmissão e legitimação do conhecimento matemático e limitados pela etnomatemática e pela própria matemática. Conforme seu alegado, a etnomatemática busca por sua autenticidade por meio dos conhecimentos fruto da ação pedagógica e procura assegurar seu uso nas mais diversas situações perante a sociedade e suas necessidades, garantindo assim o seu valor humanístico e a sua legitimidade.

No outro caso, a matemática apresenta-se em caráter de superioridade, com aristocracia e autoritarismo que acomete a transmissão do conhecimento desde à atuação do profissional docente na escrita sistematizada e na autonomia do pensamento racional. Nestas condições, para se organizar o ensino gradativamente, devem-se levar em consideração as etnomatemáticas como base para chegar à matemática. Portanto, aceitar as etnomatemáticas é usufruir do conhecimento matemático de maneira natural e espontânea. Assim,

A passagem da etnomatemática para a matemática pode ser vista como a passagem da linguagem oral para a escrita. A linguagem escrita (ler e escrever) repousa sobre o conhecimento da expressão oral que a criança já possui, e a introdução da linguagem escrita não deve suprir a oral. Entender e respeitar a prática da etnomatemática abre um grande potencial, para o senso de questionamento, reconhecimento de parâmetros específico e sentimento de equilíbrio global da natureza (D'AMBROSIO, 1993, p.35).

Desse modo, a transmissão do conhecimento matemático desvinculado da diversidade cultural, sem uma abordagem holística do pensamento e das relações humanas que assumem

formas peculiares e distintas, poderá desfavorecer a construção de ideologias e de pensamentos racionalistas mais humanizados. Logo, percebe-se que,

[...] as práticas etnomatemáticas ainda estão muito desvalorizadas no sistema escolar, em todos níveis de escolaridades e até mesmo na vida profissional, e algumas vezes levam à humilhação e são na maioria dos casos, consideradas irrelevantes para o conhecimento matemático. (D'AMBROSIO, 1993, p.35).

Elevando nosso pensamento nessa direção, e deslizando sobre conjunto de políticas educacionais que rege o sistema escolar, percebemos que a cultura do modelo de ensino puramente tradicionalista permanece ativa. Apesar de toda mudança de postura do sistema de formação à docência que vem integrando as práticas da etnomatemática em articulação com a matemática sistematizada e acadêmica, além de proporcionar uma valorização da realidade cotidiana e suas variedades socioculturais, muitas mentes racionalistas e arcaicas ainda as menosprezam, por acreditar que o desenvolvimento intelectual e cognitivo do pensamento matemático independe do universo cultural.

Todavia, falar de cultura no atual momento sócio histórico que vivenciamos tem se revelado um cenário mistificado e muito complexo. Para compreendermos tamanha complexidade, é lúcido imaginar que “o mesmo lugar, o mesmo instante, formação cultural diferente fazem uma situação diferente” (D'AMBROSIO, 1993, p.64). A diversidade cultural “[...] é um emaranhado de atitudes e comportamentos que não foram bem entendidos em educação e especialmente em *educação científica*<sup>1</sup>” (D'AMBROSIO, 1993, p.65, grifos nossos).

Pelo discurso elencando e considerando um ambiente sala-de-aula composto por uma equipe de discentes comum, inevitavelmente comporta uma enorme variedade de especificações culturais. Se configurando talvez, uma das consequências para pouca ou nenhuma valorização de elementos intrinsecamente culturalizados para processo educacional dentro das camadas educacionais, em particular, ao ensino da matemática que por sua vez é também expresso por uma vasta complexidade.

Segundo D'Ambrosio (1993), a grande preocupação e que também se concretiza como um problema é de como implantar um currículo que atenda uma sociedade sobreposta à rápida e frequente mudanças e que acometem a estrutura organizacional, sociocultural e territorial.

---

<sup>1</sup> [...] “usaremos no que segue apenas o termo ciência, entendo que está incluída aí a matemática” (D'AMBROSIO, 1993, p.58). Neste sentido, é plausível comunicar quando o autor se refere a “educação científica” sua intenção também é manifestante em relação à “educação matemática”.

Por outro lado, o processo migratório e imigratório que perdura desde a revolução industrial e o acesso aos diversos meios de comunicações esparsos na contemporaneidade, tem contemplando para inter-relações com outras diversidades culturais, possibilitando a nos referirmos a conceitos mais dinâmicos da cultura, “uma dinâmica de interação que está sempre presente no encontro de indivíduos faz com que não se possa falar com precisão em culturas, finais ou estanques. Culturas estão em incessante transformação, obedecendo ao que podemos chamar uma dinâmica cultural” (D’AMBROSIO, 2009, p.19).

Dois exemplos que retratam esse dinamismo existente entre as diversas formas culturais, nas inter-relações com os objetos e os sujeitos sociais são estudados por Fleuri (2005) e vem do termo *intercultural* que associa indivíduos ou grupo destes que dinamicamente se sintonizam e compartilham harmonicamente suas diversidades culturais e ao termo *transcultural*, que associa os indivíduos ou grupo destes que adotam/encarnam outras diversidades culturais que antes não lhes pertenciam. Nestes aspectos,

[...] o trabalho intercultural pretende contribuir para superar tanto a atitude de medo quanto a de indiferente tolerância frente ao «outro», construindo uma disponibilidade para a leitura positiva da pluralidade social e cultural. Trata-se, na realidade, de um novo ponto de vista baseado no respeito à diferença, que se concretiza no reconhecimento da paridade de direitos. (FLEURI, 2005, P.91-92).

Entretanto,

[...] o adjetivo «intercultural» tem sido utilizado para indicar realidades e perspectivas incongruentes entre si: há quem o reduz ao significado de relação entre grupos «folclóricos»; há quem amplia o conceito de interculturalidade de modo a compreender o «diferente» que caracteriza a singularidade e a irrepetibilidade de cada sujeito humano; há ainda quem considera interculturalidade como sinônimo de «mestiçagem». (FLEURI, 2005, p.93).

O termo intercultural nesse sentido não apresenta um conceito científico definido. Ao tratar dos adjetivos *incongruentes*, *folclóricos* e *mestiçagem*, nos remete uma ideia de admitirem ou possuírem substantivos antagônicos. Já o adjetivo *diferente*, apesar revelar um antagonismo entre seus substantivos, estes buscam compreenderem e aceitarem suas formas de posicionamento peculiares. Nestas condições,

A noção de interculturalidade, além de expressar a coesão étnica de um grupo social, proporcionando condições para o fortalecimento da identidade cultural, vai também estimular a aquisição do conhecimento cultural de outros povos. Isto significa que não houve somente uma transição de termos

conceituais, mas uma mudança no tratamento da pluriculturalidade no espaço da escola. Das preocupações marcadamente linguísticas, características da educação bicultural e bilíngue, a interculturalidade considera o contexto sociocultural dos alunos». (SILVA, 2003, 41-42, *apud* FLEURI, 2005, p.98-99).

No que se refere a transculturalidade, é assegurado que,

[...] o adjetivo «transcultural» é utilizado segundo diferentes sentidos. É entendido às vezes como elemento transversal já presente em diferentes culturas (universais culturais inscritos na estrutura humana), ou então como produto original da hibridização de elementos culturalmente diferentes. (FLEURI, 2005, p.93-94).

De acordo com D'Ambrosio (1993), essa dinâmica cultural reflete os nossos comportamentos que se constroem e se organizam por diferentes estágios cronologicamente hierarquizados e que representam a construção do cognitivo pelo processo de interação com os também diferentes indivíduos.

Essa ordem cronológica parte dos nossos preceitos internalistas baseados nas próprias concepções (o individualismo) e vai tecendo por intermédio das interações com as concepções exteriores (o socialismo), levando o processo de dinamismo nascente em nosso *terreiro* (o cultural) a se constituírem em espaços complexos de manifestações peculiares enraizadas (o transcultural). O autor, portanto, enfatiza que esse último tem mostrado seus maiores reflexos na atualidade.

Desse modo, podemos pensar na interculturalidade, na transculturalidade e nas demais outras dinâmicas culturais, numa perspectiva etnomatemática como possibilidade de se estabelecer um elo entre esses valores culturais e o saber matemático, uma vez que contempla essa nova visão da cultura oferecida pela frequente dinamização de pessoas e o convívio delas entre outros espaços.

Além disso, há também uma frequente dinamização entre outras culturas pelos diversos meios de comunicação da era tecnológica, os quais mesmo à distância, mantêm-nos conectados a outras diversidades culturais do mundo contemporâneo, possibilitando assim, um maior alcance em relação ao corpo discente, que em quase sua totalidade lida naturalmente com esse momento. Dessa forma, o conteúdo das aulas abordadas não perde seu valor contextual e nem o seu significado.

Existem diversos meios que contemplam possibilidades para abordagens desse caráter cabendo à escola e o seu corpo docente como principais representantes do ensino, buscar, determinar e implantar adequadamente alternativas que proporcione aos discentes uma

matemática menos abstrata, mais contextualizada e que represente alguma importância/utilidade à vida do aluno.

Para Almeida (2016, p.25), “a educação matemática deve ser incumbida da investigação acerca das relações estabelecidas entre o conhecimento matemático e as pessoas que dela tomam ou devem tomar contato”. Em seu texto, *Gêneros do Discurso como Forma de Produção de Significados em Aulas de Matemática*, Almeida (2016), enfatiza algumas possibilidades extraídas do contexto sociocultural que podem se constituírem de excelentes ferramentas e permear as aulas de matemáticas como forma de produção de significados.

Segundo esse autor, tais ferramentas podem ser alcançadas por intermédio do dinamismo entre os diferentes gêneros discursivos, verbais ou não verbais e o saber matemático timidamente embutido ou empacotado no ato da construção e sistematização desses gêneros e que pouco é valorizado ou até mesmo desprezado pela esfera de ensino.

Diariamente, temos contatos com textos escritos em jornais, revistas, livros, Internet, panfletos, outdoors, entre outros, e com inúmeros textos orais por meio dos diversos diálogos que mantemos com as pessoas com as quais convivemos, presencialmente ou a distância. Na escola, assim como outros locais que perfazem o nosso cotidiano, são inúmeros os exemplos desses textos orais e escritos. (ALMEIDA, 2016, p.31).

Contudo, o sistema educacional, conscientemente, tem aprisionado longe de seu campo de ensino um conhecimento tão próximo do cotidiano discente, que por sua vez encontra-se implicitamente embutidos, empacotados e desprovidos dos saberes discentes. Estes elementos, portanto, constituem um vasto aglomerado em termos de atualidade e são munidos de um importante valor semântico nas bases socioculturais e suas diversidades, principalmente, os que possuem caráter de transculturalidade. A exemplos:

Novidades nos jornais, folhetos de propaganda, bulas de remédios, manuais de instalação e operação de eletrodomésticos, informações nutricionais nos rótulos de alimentos vendidos nos supermercados, faturas de cartão de créditos, de contas de concessionárias de energia elétrica, saneamento ou telefones são alguns exemplos dos exemplos de textos que envolvem as matemáticas em alguma medida e que estão presentes no nosso cotidiano. E a nossa relação com eles é intensa, logo estão socialmente contextualizados (ALMEIDA, 2016, p.32).

Conforme enfatiza esse autor, essas ferramentas se constituem de multiplicidade de acesso pelas diferentes culturas através do dinamismo existente entre elas. Nesse sentido, tomando a exemplo das contas de concessionárias, de telefone e energia elétrica, bem como o

acesso à internet que em termos de contemporaneidade são quase exclusivos a toda sociedade e considerando para o contexto de uma aula de matemática algum desses elementos, isso possibilitará ao docente mais precisão e agilidade.

Essa agilidade se dá em razão da possibilidade de alcançar um número maior de discentes, uma vez que esses elementos perfazem a realidade dos alunos em aspectos transcultural, ou seja, representam os anseios e necessidades de um bem comum às múltiplas culturas. Desse modo, não se perde a funcionalidade e a originalidade do contexto da aula e, sobretudo, seu significado.

Portanto, o professor precisa estar constantemente atento e observar esses aspectos que permeiam ou que pertencem ao cotidiano de seus alunos. Em outras palavras, significa dizer que é preciso fazer uma leitura e conhecer esse mundo que os abrigam, um mundo que pode até estar em conexão com o nosso, podendo até se constituírem das mesmas letras e da mesma palavra, mas que operam em dimensões e sentidos distintos, podemos até compartilhar o mesmo tempo e o mesmo espaço, porém sobre uma eminente realidade intelectual e cognitiva, ancorada aos desníveis.

Na próxima seção, deslizamos sobre algumas questões que acometem o processo de ensino e de aprendizagem da disciplina matemática e versamos sobre alguns fatores relevantes que alimentam nossas esperanças. Assim, a leitura emana em traços de natureza histórica, política, sociocultural e tecnológica e suas fortes implicações estabelecidas com eixo educacional, em particular ao ensino e aprendizagem da disciplina matemática, articulados e dinamizados sobre as mais íntimas e antagônicas relações.

### **2.3. Breve Reflexo: problemas e propostas ao ensino da matemática**

No atual contexto que reflete o ensino de matemática no Brasil e em diversos outros países, permanece a incessante busca por instrumentos que possibilitem propor condições melhores de ensino e de aprendizagem para essa disciplina. O pontapé inicial se deu com os congressos, conferências e comissões internacionais citados em D'Ambrosio (1993), cujo tema, era o mesmo discutido pelos diversos países acometidos pela problemática.

O eixo, portanto, foi pautado no Quinto Congresso na Austrália no ano de 1984 e com fortes preocupações ao ensino da matemática, cujas abordagens, são eminentes ao contexto sociedade e cultura que também já fora a discurso em encontros anteriores (D'AMBROSIO, 1993). Reportamos aqui, portanto, ao final do primeiro tópico deste referencial, cujo texto faz

referência ao ensino da matemática incumbida pela tomada de valores nas dimensões sócio históricas e culturais, cuja preocupação é posição imersa do educando em seu cotidiano.

Como já havia dito anteriormente, existe uma diversidade suficientemente considerável de estudos e pesquisas direcionados ao ensino de matemática que apontam alguns dos possíveis problemas para efetivação desse ensino, assim como também existem outros que alavancam recursos e propostas pedagógicas, além de práticas metodológicas como fatores impulsionadores a aprendizagem matemática. Nosso objeto de estudo, portanto, segue na dimensão sócio-histórica e cultural, na qual já versamos sobre algumas propostas e adversidades ao ensino dessa disciplina.

No eixo dos fatores que afetam a qualidade e a efetividade no seu ensino, repousa em alterações profundas no quesito organizacional e funcional, bem como nas atitudes comportamentalistas dos setores e representante de ensino, pois,

O que se passa nas escolas é preocupante. Os índices são cada vez mais baixos. Têm-se notícias de escolas depredadas por irresponsáveis, verdadeiros criminosos, do descaso de alguns governantes, igualmente criminosos, da burocracia oficial que impede inovação, de professores que desistem da profissão e buscam alternativas para uma vida com maior dignidade. Crianças fora das escolas são cooptadas e recrutadas para ingressar no crime organizado. Esse quadro terrível é constatado pelo noticiário da mídia e é evidente por uma leitura crítica de relatórios oficiais, nos quais se mostra friamente a situação, acompanhada de narrativas vazias e incoerentes e de promessas mentirosas. Lamentável, mas incontestável. O que fazer? Como educadores matemáticos, nos toca diretamente o fato que nossa disciplina tem sido instrumental na manutenção dessa situação. Matemática e alfabetização são as disciplinas que mostram pior rendimento nas escolas. Atribuo como causa os currículos obsoletos, desinteressantes e inúteis e a formação deficiente de professores. Tudo contribui para desencantar alunos e agravar esse quadro (D'AMBROSIO, 2018, p.195).

Discorrendo por estes estudos que já realizamos, acreditamos que é preciso um olhar multidimensional focado para educação e para educação matemática, um olhar pertinente, obstinado, com respeito e principalmente valorizante.

Pertinente, por acreditar que a educação é a essencialidade para cada indivíduo, concebida por intermédio da capacitação consciente, com autonomia, legitimidade e autenticidade para que os sujeitos se manifestem de forma livre e independente.

Obstinado, por acreditar que é por meio da educação que se protagoniza o diferencial na vida de qualquer ser humano, conspirando-lhe determinação e permitindo-lhe desenvolver a capacidade perceptiva de conhecer, manusear, manipular e reorganizar a si próprio nas inter-relações com o mundo.

Quanto a esse olhar de respeito, acreditamos ser indissolúvel em todas as instâncias e em todas vertentes, o respeito às diferenças e indiferenças, às igualdades e desigualdades, o respeito à liberdade de ação e expressão, à ordem social e étnica, respeito sem agredir, sem ferir e sem torturar, com ou sem código de conduta, educar é respeitar.

E, finalmente, acreditamos que valorizar se constitui o olhar mais relevante no processo de educar, valores são prestígios enfiados nas dimensões de espaço e tempo e que muitas vezes são amordaçados, esquecidos ou censurados, mas nunca apagados. Precisamos garantir que a educação, a principal representante do futuro dessa nação, possa reconhecer, resgatar e honrar esses valores, fazendo-lhes ser condizentes com o seu próprio nome. Antes e mais que nunca precisamos ser pertinentes e obstinados, respeitar e valorizar tudo que a educação conquistou e tudo que ainda pode conquistar. Nestas condições,

Falar de futuro em educação é algo fundamental. Não podemos desempenhar nossa missão de educar sem estarmos permanente atentos ao futuro, pois é nele que se notaram os reflexos de nossa ação. Em particular, quando nos referimos a educação matemática, pois a disciplina matemática, essência da ação pedagógica do matemático enquanto educador, é um dos pontos focais do mundo moderno [...]. (D'AMBROSIO, 1993, p.48-49).

A modernidade exposta nas palavras do autor são fluxos inevitáveis advindos das transformações sociais, alinhadas na direção de uma nova era e de um novo processo histórico, da construção e reconstrução dos costumes e crenças que moldam e modelam a vida humana. Estas questões têm sido diretamente afetadas por um sistema denominado de rede tecnológica, em que, por um lado, aceleram e facilitam a comunicação e a articulação do trabalho humano, por outro, acarreta numa sucessiva perda de valores ideológicos, éticos, políticos e sociais, em virtude de instrumentos e mecanismos das ilusórias reproduções nas mídias sociais. Assim,

Se esperamos por mundo melhor, sem seres humanos explorando e matando uns aos outros, temos que analisar qual é o papel da *educação científica* na formação de uma nova dimensão humana na relação entre indivíduos, sociedade e culturas. Temos que lidar com a urgente tarefa de introduzir dimensões socioculturais e étnicas dentro da *educação científica*. (D'AMBROSIO, 1993, p.59, grifos nossos).

Como podemos perceber a preocupação com a educação a essa nova gerações de humanos passa atingir dimensões muito maiores, nas quais os educadores precisam assumir papel superior a meros transmissores de conhecimento. Segundo D'Ambrosio (1993), os

educadores precisam transladar sobre estas e outras dimensões, com a missão de semear o respeito, a liberdade e a paz em todas suas dimensões. Esta última, por sua vez, está ameaçada pelos desníveis das organizações sociais que conflitam pelo lugar de dominadores e dominados.

Como educadores matemáticos, faz-se necessário pensarmos em uma sociedade que seja capaz de enfrentar seus problemas, de suprimir seus desejos e conquistar suas virtudes, buscando também a autonomia e a liberdade da singularidade de seus indivíduos e do conjunto deles, para que sejam capazes de navegarem e submergirem em sua árdua realidade, desempenhando seu papel como sujeitos transformadores e não como sujeitos demolidores de sua própria realidade. Assim, estamos convictos dessa difícil tarefa impostada e sabemos que só educando poderá ser alcançada.

Mas o ensino da Matemática, em todos os níveis, inclusive a pesquisa matemática, tende a ignorar essas questões críticas que ameaçam a sobrevivência da civilização e ainda permanecem repetindo temas que deixam de ser prioritários em face da urgência da crise que ameaça a continuidade da civilização. (D'AMBROSIO, 2018, p.198).

Ao que se comentam na busca pela garantia do ensino e da aprendizagem da disciplina matemática em seu modo enxuto, Santos, França e Santos (2007) salientam que as instituições formadoras de profissionais atuantes em educação matemática e nas demais outras esferas de formação, têm discutido essa questão, dedicando estudos e pesquisas e procurando preparar os futuros profissionais em docência matemática, para enfrentar as adversidades acometidas pelos conflitos recorrentes das relações socioculturais e o processo de ensino dessa disciplina. Contudo,

Ao discutirmos a posição da matemática no ensino, temos necessariamente que levar em consideração a sua própria evolução, tanto no que se refere aos conteúdos transmitidos, quanto aos métodos, atitudes e mesmo comportamentos associados ao pensar, fazer e praticar matemática. (D'AMBROSIO, 1993, p.49).

Pelo disposto neste contexto, percebe-se que, em decorrência de se revelar cada vez mais essencial a vida cotidiana, solucionando desde os mais simples aos mais complexos problemas da atividade humana, o conhecimento matemático na sua forma mais extensa e complexa que tem alcançado, tem se apresentado como um grande desafio aos agentes responsáveis por lecioná-lo. Do mesmo modo, a escolha dos conteúdos que satisfaça aos interesses de uma sociedade tão mistificada quanto a atual, tem se revelado outro grande

desafio. E pela mesma razão, o processo de abordagem desses conteúdos em sala de aula gera ainda mais preocupação.

A verdade é que estamos de frente para uma geração de humanos, que se desenvolve cercada pelas necessidades de usufruir dos feitos que saciaram os interesses e também as necessidades das gerações passadas. Entretanto, esses interesses e essas necessidades já não são como antes e geram comportamentos desesperadores aos jovens contemporâneos, em particular, pela necessidade de aquisição e manuseio do conhecimento matemático ofertado pela esfera de ensino. Assim,

Será impossível entendermos o comportamento da juventude de hoje e, portanto, avaliarmos o estado da educação, sem recorreremos a uma análise do momento cultural que os jovens estão vivendo. Isso nos leva a examinar o que se passa com a disciplina central nos currículos, que é a matemática. Não apenas da própria disciplina, o que leva a reflexões interculturais sobre a história e a filosofia da matemática, mas, igualmente necessário, sobre como a matemática se situa hoje na experiência individual e coletiva, de cada indivíduo. (D'Ambrosio, 2009, p.30).

Com base nessa citação, podemos observar que se faz necessário realizar um frequente retrospecto das eventuais situações comportamentalistas, organizativas e formativas do plano social. As modificações ocorridas precisam refletir na tomada de posicionamento do eixo organizacional e na construção do currículo de ensino.

As instituições de formação à docência e as de formação básica em educação matemática juntamente com seus agentes de ensino, precisam abraçar outra causa que vai além dos componentes específicos da própria matéria em sua base curricular. Os valores sociais em sua dimensão humana precisam ser abraçados pelo sistema educacional, às diversidades culturais, políticas, econômicas e entre outras que contemplam e complementam os indivíduos na sua formação íntima e impessoal, precisam também ser identificadas, reconhecidas e valorizadas. Assim, as premissas e propostas fazem relevância,

[...] a situações e problemas “realmente reais” como aqueles que estão relacionados a fatos e fenômenos percebidos pelos indivíduos, de acordo com suas estruturas sensoriais e mentais. [...] a realidade como artefatos, tudo que é material, que existe, existiu ou existirá, mais mentefatos, que são as abstrações, o imaginário, as ilusões e desilusões, sonhos e crenças, mesmo a ficção, que pertencem à mente de cada indivíduo. (D'AMBROSIO, 2018, p. 202).

Na busca pelo reconhecimento dessas possibilidades no eixo educacional, a inserção de componentes de natureza social e cultural no currículo de formação docente, remontam nossas esperanças, sendo esta a resposta dada pelas universidades que têm procurado abraçar essa causa. Segundo Santos, França e Santos (2007), não só componentes de outros cursos que passaram a pertencer ao currículo de matemática como também a matemática passou a serem subsídios de outros cursos, mostrando-se assim, cada vez mais a sua importância para a vida social.

Desse modo, o currículo de formação matemática e em demais áreas de formação social, precisam constantemente estar se adequando ao amplo e complexo contexto da realidade, identificando e conhecendo as novas organizações sociais, seus comportamentos e experiências. Nos referimos à “realidade no sentido lato de fenômenos e fatos naturais, fisiológicos, sensoriais, emocionais e psíquicos, imaginários e as interações sociais. Simplesmente tudo, que está permanentemente mudando” (D’AMBROSIO, 2018, p. 190). Assim, ao despojarmos,

Num mundo cada vez mais independente, com povos cada vez mais próximos, não podemos deixar de pensar globalmente e procurar uma solução para humanidade como um todo. Na verdade, o ponto de partida para essa mudança, que é efetivamente uma mudança de mentalidade, mudança de maneira de ver as coisas e das próprias estratégias para enfrentar os problemas e as situações que a realidade nos apresenta, repousa em alterações profundas na concepção do sistema educacional. (D’AMBROSIO, 1993, p.51).

Inevitavelmente, vivemos num mundo que está em processo de transformação permanente, seja por eventualidade da ação da natureza ou condicionalidade da ação humana. Desde que o instinto racional do homem se confrontou com a natureza e fez sua primeira alteração na forma natural, o mundo nunca mais foi o mesmo. O homem, portanto, dominou todos os seres e adaptou a natureza às suas necessidades.

Essas alterações no espaço físico, implicaram também em alterações profundas na dimensão organizacional e funcional e para se adaptar às mudanças são necessárias modificações no sistema educacional. Dessa forma, o homem precisa estar se reorganizado à medida que seu espaço se modela. Nessa mesma concepção, é necessário pensar no currículo em educação adaptando o processo de formação às suas necessidades cotidianas.

Por outro lado, esse currículo também precisa atingir a conscientização dos enormes problemas que nossa espécie causou e causa ao espaço natural. Assim sendo, o sistema educacional precisa se organizar para suprir as insaciáveis necessidades humanas e preservar

o seu espaço de convívio que está em colapso devido as enormes modificações que realizamos na sua forma natural (D'AMBROIO, 1993; 2009).

Na verdade, temos mesmo que entender qual é o papel desempenhado pelo conhecimento, permitindo que o comportamento humano seja entendido como uma ação, a partir da realidade, e que vem modificar essa própria realidade [...]. A realidade que está em constante mudança. Falamos sobre realidade de modo geral e amplo, realidade material ou puramente cognitiva, ou seja, intelectual, física e emocional. (D'AMBROSIO, 1993, p.60-61).

Considerando a concepção de que somos seres capazes de realizar mutações, sempre em busca de modificar ou adaptar à realidade na qual vivemos, nossas esperanças são que em um futuro não muito distante, os profissionais em docência matemática, bem como nos demais outros ramos educacionais, possam de forma consistente, trazer a essa realidade oportunidades para que as próximas gerações percebam, compreendam e manipulem o espaço que os mantêm, sobre as instâncias do hoje e do amanhã, tomando como reflexo para nova ação, o ontem para corrigir os erros e evitar que os mesmos sejam frequentemente repetidos.

Apontando nessa direção, D'Ambrosio (1993; 2009), atenta que os obstáculos impostos pelo objeto da cultura em circulação e pelo mundo em transformação, moldam e modelam os problemas em diferentes realidades. Assim, faz-se necessário observar a mudança efetiva do comportamento humano, para que possamos proporcionar a construção de uma cidadania autêntica e criativa.

Entretanto, ao considerarmos o outro lado da muralha, ao que tangencia a face avessa ou que nos arrastam para negação dessas possibilidades, são estruturas que perduram desde a antiguidade nas formas e nos pensamentos conservadorista e os conflitos repousam no sentido de que “o estilo euclidiano é o protótipo de rigor matemático. Mas esse estilo e os resultados obtidos a partir dele têm se mostrado insuficientes e inadequados como estratégia para lidar com a complexidade de fatos e fenômenos de todos os ambientes naturais e socioculturais” (D'AMBROSIO, 2018, p.191).

Para tanto, se faz necessário reformas urgentes no currículo escolar, em particular no currículo de matemática. As razões que levam as negações dessas condicionalidades, também nos levam a acreditar que,

As consequências são o aumento da desigualdade social. As raízes da desigualdade social são muito complexas, intrínsecas ao modelo de civilização que a humanidade construiu desde os tempos primitivos, quando grupos se organizaram em cidades e surgiu uma estrutura de poder e de

governança baseada na dicotomia entre “homem opressor” e “homem oprimido”. (D’AMBROSIO, 2018, p. 195-196).

A educação, portanto, é uma das portas de entrada para se criar as alamedas e elevar as possibilidades de alcançar as virtudes. A educação matemática em particular, é indiscutivelmente essencial, porém, temos andado a passos lentos no que diz respeito à qualidade e a efetividade no ensino dessa disciplina. Fazendo-se necessário enfrentar os problemas no sistema educacional que a distancia da vida do educando.

[...] aprender matemática não é tarefa fácil, mas é preciso inovar o ensino mostrando cada vez mais a importância dessa área do conhecimento no dia-a-dia. Com isso, o aluno tende a ser um sujeito crítico e participativo para que o processo de ensino e aprendizagem possa fluir naturalmente (SANTOS; FRANÇA; SANTOS, 2007, p.13).

Nas mesmas condições, também compreendemos concisamente essa necessidade de inovação que acomete efetivamente o fazer docente, como evidenciaram os autores acima, uma vez que o próprio momento histórico, científico e tecnológico existente nessa era pós-modernista, inevitavelmente, evoca por esse processo, necessitando assim, que toda esfera de ensino precise estar em conformidade com os avanços dessa nova era.

Segundo D’Ambrosio (1993, p.25), “a matemática está na raiz da ciência e da tecnologia”. Assim, essa infestação da sistematização que define as ciências e o desenvolvimento descontrolado das inovações tecnológicas, segundo esse autor, despojaram sobre o meio social um dueto conjuntivo de estratos antagônicos: “os benéficos e os maléficos” e nos induz a perceber a súbita necessidade da construção sistemática do pensamento científico, em especial, a sistematização do pensamento matemático, uma vez que a matemática é a “raiz da tecnologia” (D’AMBROSIO, 1993). Portanto, o uso das máquinas computadorizadas colocam em desníveis as novas camadas sociais, que

Embora influenciando o ler, escrever e contar, o uso de computadores vai afetar diretamente a educação matemática em sua própria natureza. Na verdade, ele traz uma nova visão de dentro da matemática. Ele afetará a ação pedagógica. O currículo, visto como estratégia para ação pedagógica exigirá novos componentes. (D’AMBROSIO, 1993, p.23).

Como podemos perceber, a busca pela eficácia no ensino da matemática encontra mais um obstáculo, a escola e toda sua estrutura organizacional e funcional, acabam sendo pegos subitamente pelo avanço descontrolado do setor tecnológico e científico, que passa a exigir

cada vez mais dela, principalmente do atual corpo docente, que se vê na necessidade de obter mais formação para se adequar ao modelo vigente. Nessas condições, almeja-se que o professor tome um posicionamento e que garanta a essa nova geração autonomia e capacidade de atuar conforme as novas necessidades.

D'Ambrosio (1993) atenta para que o elemento cultura presente em todo e qualquer indivíduo, advindo das relações estabelecidas do convívio com o meio sócio-histórico e cultural não sejam ignoradas pela esfera de ensino. Tendo em vista que, “cada grupo cultural tem suas formas de matematizar” (D'AMBROSIO, 1993, p.17). Isso nos leva a ter que mergulhar em modelos ou situações possibilitadoras, a ter que apostar em formas alternativas, informais ou convencionais, nos leva, portanto, a ter que acreditar nas etnomatemáticas.

O modelo etnomatemático entre outras formas se ancora em situações amplas do meio ambiente natural, físico-social, histórico e cultural, valorizando as práticas desempenhadas por cada especificidade social. Segundo elenca D'Ambrosio (2018), o seu criador, esse modelo não se define numa estrutura teórica pronta e acabada, como é sustentado nos modelos científicos, pois “[...] tem como foco entender como a espécie humana desenvolveu seus meios para sobreviver na sua realidade natural, sociocultural e imaginária, e para transcender, indo além da sobrevivência” (D'AMBROSIO, 2018, p.189).

Em seus textos, o autor diz ser necessário frisar a relevância da matemática como uma cultura essencial para atividade diária e valorizar as particularidades socioculturais dentro da sala de aula, as quais consistirão numa forma de respeito à singularidade do aluno e ao seu grupo, como também se constituirá um excelente elemento motivador, capaz de promover sentido ao educando e conseqüentemente, ao estudo da matemática. Nestas condições, “a escola deve ser um espaço não só para instrução, mas principalmente para a socialização e para criticar o que é observado e sentido na vida cotidiana. Isso pode estimular a criatividade levando a uma nova forma de pensar” (D'AMBROSIO, 2018, p. 201).

Desse modo, quando a escola e seu corpo docente desvinculam do seu campo de ensino tais características, estará ao mesmo tempo desconsiderando a bagagem teórica agregada ao aluno, construída quase que sempre do processo de ensino informal, dos procedimentos empíricos ou do senso comum, na prática diária do observar e do fazer. Esses aspectos tendem a promover o desenvolvimento intelectual e motivar as inter-relações estabelecidas entre o indivíduo e seu universo social, com os mais diversos instrumentos da história e da cultura.

Nessa perspectiva, compreendemos ser preciso um olhar aguçado acerca da subjetiva realidade do aluno, conhecer seus costumes e crenças, seu cotidiano social e cultural, sua

forma de viver, de comunicar e de se relacionar, tudo que perfazem, perfilam e que representam suas práticas etnomatemáticas, possibilitando construir um dinamismo entre o conteúdo matemático, seus valores e práticas cotidianas. Assim, proporcionando-lhes autonomia e capacidade para se autoconstruir e se autoreformar, modificando sua realidade cognitiva e o universo materialista ao qual pertence.

Considerando os aspectos que nos colocam sobre a condição de conhecer realidades sócio-históricas e culturais que perfazem grupos específicos ou que são de especificidades sociais, somos conduzidos a caminhar em estradas mais estreitas e que nos direcionem ao principal objetivo estabelecido por nossa pesquisa. Nestes aspectos, direcionamos a leitura do próximo capítulo sobre as condições de vida e de história da sociedade camponesa, considerando os aspectos políticos, econômicos, sociais e culturais, além de suas formas organizacionais, das prerrogativas no campo de disputa social e territorial, seus valores morais e étnicos e sua ocupação ou posição assumida no contexto educacional.

#### **2.4. Educação do Campo: cenário de lutas e conquistas dos povos do campo**

Conforme assegura Pires (2012), a educação não urbana sequer perfazia parte dos documentos constitucionais principiantes do sistema governamental brasileiro, a qual veio permear tais documentos só a partir das primeiras décadas do século XX, quando se viu na necessidade de conter o processo migratório gerado pelo crescimento descontrolado do movimento industrial, bem como expandir o perfil produtivo agrário, que em decorrência do despovoamento do setor rural entrara em declínio.

A constituição desse cenário no sistema educacional, marca em seu contexto histórico, os diversos conflitos hegemônicos do espaço urbano sobre o meio rural. Por um lado, a preponderância do capitalismo urbano que menosprezava o setor não urbano. Por outro, a busca incessante dos camponeses por reconhecimento e garantia dos seus direitos e valores perante aos governos e ao seu antagonismo social.

Contudo, a educação do campo “nunca conseguiu se distanciar do paradigma urbano. As escolas implantadas no campo só contribuíram para reforçar essa imagem. Escolas com pedagogias bancárias, importadas da cidade com um pacote pronto: currículo, calendário, cartilha e professor” (PEREIRA, 2015, p.10). Seguindo essa mesma linha, o Conselho Nacional de Educação da Câmara de Educação Básica (CNE/CEB), em relatoria, argumenta que,

Havia ainda os setores que temiam as implicações do modelo urbano de formação oferecido aos professores que atuavam nas escolas rurais. Esses profissionais, segundos educadores e governantes, desenvolviam um projeto educativo ancorado em formas racionais, valores e conteúdos próprios da cidade em detrimento da valorização dos benefícios que eram específicos do campo. De fato, essa avaliação supervalorizava as práticas educativas das instituições de ensino, que nem sempre contava com o devido apoio do poder público, e desconhecia a importância das condições de vida e de trabalho para a permanência da família no campo. (BRASIL, 2001, p.5).

Nestes aspectos, podemos perceber que o processo de ensino destinado ao aluno do espaço rural, era desprovido de sua relevância social, organizacional e funcional, de seus anseios e necessidades, conseqüentemente, desarticulado do recinto natural, ao qual pertencem seus sujeitos. O currículo de formação era predeterminado, instituído e executado hegemonicamente em acordância com a realidade urbana, ou seja, o contexto rural era desconsiderado pelo modelo educacional vigente. Em contrapartida, surge a “[...] Lei de Diretrizes e Bases da Educação Nacional (LDB n. 4.024/61), que propunha fins genéricos para educação, os quais se aplicavam a qualquer realidade, não estabelecendo, portanto, uma diretriz específica para educação rural” (PIRES, 2012, p.87).

Podemos perceber que até então não existia uma garantia e nem um fator legal que condicionasse o processo educacional ancorado a uma realidade específica. Nesse contexto, o aluno do campo, em seu estado de formação, não era preparado para confrontar os desafios de sua realidade, e sim para viver uma outra realidade delineada pela fragmentação ou desligamento do seu universo cultural.

Além disso, mesmo com o surgimento da Lei de Diretrizes e Bases da Educação Nacional (LDB), as práticas educativas promovidas e executadas dentro do sistema educacional rural evidenciaram pouca ou nenhuma modificação em relação ao modelo urbano já existente, “[...], pois as escolas continuaram mantendo o mesmo currículo anteriormente utilizado. No caso das escolas rurais, a sua estruturação foi delegada aos municípios, porém, tendo em vista a falta de recursos humanos e financeiros, essa educação foi marginalizada” (PIRES, 2012, p.87).

Sousa e Cavalcante (2018, p.15) enfatizam que “o campo também deve possuir uma escola, que busque dar importância a identidade local, sem urbanizar os alunos e as suas práticas, levando em consideração suas vivências vinculando os conhecimentos aos saberes da vida real”. Sobre esse cenário de valorização de uma cultura em detrimento de outra, Bosi comenta que,

Quando duas culturas se defrontam, não como predador e preza, mas como diferentes formas de existir, uma é para outra como revelação. Mas essa experiência raramente acontece fora dos polos de submissão – domínio. A cultura dominada perde os meios materiais de expressar sua originalidade. (BOSI, 1987, p.16).

Em analogia, percebe-se que no interior do processo educacional não urbano, o monopólio é o mesmo, porém mais preocupante. A linha de cruzamento entre esses dois universos culturais elenca tenebrosos acidentes e como consequência da cultura opressora, cuja força é dominante, faz abundante os genocídios da cultura oprimida e dominada, assim, ofuscando os valores que nasceram e se constituíram nas origens e histórias do campesinato brasileiro (BOSI, 1987).

Valores estes, enriquecidos pelos diversos movimentos sociais deflagrados por suas lutas de classes, luta pelo reconhecimento do seu espaço, seus costumes, suas crenças e suas ideologias, mas o desenraizamento de seu solo cultural tem fragmentado e comprometido sua existencialidade, levando o ruralismo e seus povos lentamente a extinção (BOSI, 1987; WANDERLEY, 1996; MENEZES NETO, 2011; ARROYO, 2010).

Nesses aspectos, o desenraizamento pode ser facilmente compreendido como um processo de desculturalização e “entre os mais fortes motivos desenraizadores está a separação entre a formação pessoal, bibliográfica mesmo, e natureza da tarefa, entre a vida no trabalho e a vida familiar, de vizinhança e cidadania” (BOSI, 1987, p.21).

Em relação a esses fatores desenraizadores ou desculturalizadores do sujeito do campo e que também podem ser atribuídos como elementos da descaracterização de sua gente, percebe-se que o sistema educacional tem corroborado fortemente para essa quebra de valores eminentes a esse sujeito social, com a presença maciça de um currículo de formação desvinculado da realidade campesina. Quando o interesse é a inserção no mundo do trabalho, essa desvalorização é reforçada, as peculiaridades regionais e locais não são observadas nem respeitadas durante a formação, assim como também, o posicionamento para o exercício da cidadania (BOSI, 1987; MENEZES NETO, 2011).

De acordo com Pires (2012, p.88), “com a implantação da Lei n. 5.692/71, que fixou as diretrizes e bases para o ensino de 1º e 2º graus, [...] coloca como função da escola a formação para o mercado de trabalho, em detrimento da formação geral do indivíduo”. Por sua vez, Bosi (1997, p.21) diz que “essa transição da escola para a vida de trabalho faz promessas da escola uma impostura”.

Pelo que foi mencionado, evidencia-se então, um modelo educacional que prepondera o interesse dos domínios sociais sobre os dominados, no qual o interesse maior é produzir

força de trabalho humana para ser explorada sem resistência as imposições e a baixo custo salarial, uma vez que o sujeito se formara não conscientizado ao exercício da cidadania, mas como máquinas mecanizadas apenas ao exercício do trabalho (BOSI, 1987). O sujeito do campo assim era interpretado e também formado para esta finalidade.

Em contrapartida, fazia-se necessário uma tomada de posicionamento deliberante e intervencionista do sistema educacional, que viesse conscientizar a classe discente conforme suas particularidades, através da formação submergida em seu espaço social e cultural, no seu modo de vida e de trabalho. Um posicionamento das equipes educadoras de forma que seus “[...] profissionais sejam capazes de construir e desenvolver um currículo que atenda as diferentes dimensões formativas, que articule o trabalho pedagógico no aspecto do conhecimento com práticas de trabalho, cultura e luta social” (CALDARTE, 2009 *Apud* SOUSA; CAVALCATE, 2018, p.15).

Nesse contexto educacional, Pereira (2015, p.34) diz que “a formação dos sujeitos do campo se dá a partir do resgate e fortalecimento da identidade camponesa, [...]”. Assim “um dos objetivos da Educação do Campo é ajudar os sujeitos a compreender o espaço em que vivem, convivem, trabalham, não apenas um lugar geográfico, mais como território nas várias dimensões: sociais, culturais, políticas, econômicas na sua totalidade” (PEREIRA, 2015, p.34).

Novamente, retomamos a essa necessidade da escola e de seus agentes de ensino reconhecer as peculiaridades locais e regionais, de observar e atentar para as necessidades do aluno campesino em sua órbita cultural, da valorização do espaço e da vida no campo para que a formação de seus sujeitos não seja desvinculada de suas raízes históricas e nem dos seus valores, para que se oportunize e edifique uma formação conscientizada da relevância de seus povos nos mais diversos espaços, na organização econômica e na estrutura política do país, em seu lugar social e territorial.

Para garantir a identidade territorial, a autonomia e a organização política, é preciso pensar a realidade desde seu território. [...]. Se o camponês não compreende seu espaço geográfico como o seu território, vai ter sempre uma visão focalista, fragmentada e despolitizada da realidade. Sua ação nunca transformará a realidade. Não passa de “retalhes da realidade desconectados do todo” (freire). O camponês que compreende o território em que vive terá mais consciência dos conflitos existentes e dos desafios para supera-los. (PEREIRA, 2015, p.35).

E acrescenta,

A Destruição do território camponês significa também o fim de sua existência nesta condição social. A destruição do seu território significa transformá-lo em outro sujeito. Daí a importância da educação camponesa: ajudar o camponês a descobrir seu território e atuar com uma visão de totalidade, como sujeito de território. [...]. É papel da Escola do Campo formar lutadores do povo que conheçam a história de seu povo, que se descubram como sujeitos da história. Mas, um detalhe importante: não tem como desenvolver essa pedagogia, sem conhecer e compreender a história e seu movimento. (PEREIRA, 2015, p.35-36).

Nessa concepção, percebemos o quão importante é o papel da Escola do Campo na construção, formação e transformação dos seus sujeitos, para que participem de modo ativo e consciente como cidadãos capazes de exigir seus direitos e reconhecer seus deveres. Estes, forjados pelas majoritárias organizações políticas, econômicas e sociais que tentam redimir seus valores e a sua importância aos olhos desse mundo pós-modernista, o qual prepondera em conformidade com o poder do capitalismo dominante.

Por outro lado, Arroyo (2010, p.9) afirma que “quando os povos dos campos em sua rica diversidade se mostram vivos, dinâmicos, até incômodos fecundam e dinamizam mesmo a escola”, suas lutas por reconhecimento e valorização do seu lugar social projetam com lucidez o clamor de seu povo e “obrigam-nos a redefinir olhares e superar as visões inferiorizantes, negativas com que em nosso viciado e preconceituoso olhar classificamos os povos do campo e seus modos de produção, a agricultura familiar e suas instituições, a família, a escola” (ARROYO, 2010, p.9).

O incômodo deflagrado pelos domínios sociais em relação aos dominados, conforme trazem as lúcidas palavras elencadas por Arroyo em relação aos sujeitos camponeses, se dá em consequência das inquietações dessas camadas dominadas, quando percebem ou encontram uma forma de combater o desrespeito e de se recompor face aos olhos opressores. Desse modo, “[...] essas imagens tão negativas do campo e de suas escolas tiveram e têm uma intencionalidade política perversa: reduzir o campo, suas formas de existência e de produção de seus povos à inexistência” (ARROYO, 2010, p.10).

Arroando por essa percepção analítica e crítica feita por Arroyo (2010), em relação a essa figura social que é o homem camponês, sobre esses aspectos desvalorizantes e excludentes em relação a sua camada social, percebemos a tamanha façanha e ingratidão das organizações de hierarquia dominante, de sistemas e órgãos governamentais em relação a esse sujeito, o qual em suas peculiares atividades roceiras de produção agropecuária sustenta sua família e leva de sua produção ao comércio que alimenta as famílias não rurais e não produtoras.

Além disso, “a necessidade de reservar partes de seus recursos para as trocas com o conjunto da sociedade, e para atender a suas imposições terminam por induzir no interior do próprio modo de funcionamento do campesinato, certos elementos que lhe são, originalmente, externos” (WANDERLEY, 1996, p.5). Contudo, permanece remanescente entre suas diversas lutas o traçado caracterizante de sua gente: a perseverança, a resistência e a determinação. Lutas que lhes renderam importantes conquistas, principalmente no âmbito do sistema educacional.

Segundo Pires (2012), a educação como direito de todos que versa no texto da carta constituinte de 1988, garantiu aos povos do campo o direito à educação, porém, ainda conspirava nas vertentes do modelo educacional urbano. Mas que escancarou as portas para outras possibilidades, culminado na obtenção e ocupação de espaço nos artigos 23 e 28 da Lei de Diretrizes e Bases da Educação Nacional – LDB n. 9394/96, nas cartas constituintes dos estados e no Plano Nacional de Educação – PNE regido pela Lei n. 10.172/2001, que configura a organização do ensino do campo seriado. Esse aparato legal para Educação do Campo corroboram aos sujeitos desse espaço o reconhecimento, o respeito e a valorização conforme as suas especificidades.

Ainda de acordo com Pires (2012), as lutas por uma educação do campo e para os povos do campo em datas mais recentes ganharam uma nova face e alcançaram novos horizontes. Nessa perspectiva, o cenário de lutas e reivindicações por uma educação que contemplasse os camponeses com um modelo educacional em conformidade com sua realidade e que articulasse às suas relações sociais diversas, ergueram palcos para discursões em duas conferências nacionais nos anos de 1998 e 2004 e ganharam novos aparatos legais com perspectiva de fortalecer essa Educação.

Como exemplo, Pires (2012) cita como destaque o Conselho Nacional de Educação – CNE/CEB, nos registros: n. 1/2001, n. 1/2002, n. 2/2008 e n. 4/2010, além do Plano Nacional de Educação – PNE 2011-2020 de registro: n. 8.035/2010, que elencaram diretrizes e estratégias de ação para a Educação do Campo. Porém, apenas uma de 38 emendas foi incorporada a esse texto. Possui ainda o Decreto de n. 7.352 que instituiu os princípios da Educação do Campo no seu artigo segundo, por fim, destacam-se outros bem ancorados numa perspectiva de pôr fim à dicotomia dos princípios existente entre o urbanismo e o não urbanismo (PIRES, 2012).

Face aos diversos posicionamentos debatidos em favor da Educação do Campo, torna-se explícito sua abrangente relevância para o contexto educacional, evidenciando a necessidade de fortalecimento dessa escola por intermédio da democratização de seu espaço,

nos permitindo “ver e captar que o campo está vivo, que é um dos territórios sociais, políticos, econômicos e culturais de maior tensão, e que os povos do campo, em sua rica diversidade afirmam-se como sujeitos políticos em múltiplas ações coletivas” (ARROYO, 2010, p.11).

Para Pires (2012, p.109) “a Educação do Campo precisa contemplar experiências escolares e não escolares, que poderiam potencializá-la, em nome da transformação social, em oposição à conservação”. Nesse sentido, a autora ainda atenta que “a escola precisa estar em sintonia com as mudanças que acontecem no local, com as novas necessidades criadas e recriadas e com as expectativas de formação que vão se constituindo de acordo com o modo de vida e de trabalho que também estão em transformação” (PIRES, 2012, p.109).

Contraído pela visão dicotômica no campo das disputas por espaço da sociedade campesina, Menezes Neto (2011), frisa a existência de dois projetos políticos balizadores que tramitam no berçal desse novo século e que está agregado às lutas sociais dos povos do campo, “de um lado, o agronegócio que se apresenta como “globalizado e moderno” e de outro, o camponês que “[...] é considerado retrógrado”” (MENEZES NETO, 2011, p.25).

Segundo Pereira (2015), o agronegócio abre margens comparativas ao que representara o baronato do arcaico sistema feudalista. Nesse sentido, é notável a intencionalidade desse modelo feudalista modernizado, de manter seu status de dominação e preponderância sobre o modelo campesino subsistente, que são obrigados a se adequar ao mundo moderno. Esse processo é resultado da era tecnológica que ganha amplo espaço sobre o meio rural, necessitando, assim, uma mudança ideológica da sociedade campesina em pró da modernização e do viés da capitalização sobre a atividade e a produção campesina.

Assim, o agronegócio consegue impor-se não só nas relações de produção, mas matem também nos debates educativos, pois se apresenta como comprovação de que o campo pode e deve ser um local de produção moderna, tecnológica, capitalista. Esses fatos constroem a ideologia do agronegócio e a apresentam como o caminho a ser seguido por todos os que não são “porta vozes do atraso”. Também na ideologia escolar pensa-se na formação para esse mundo moderno e não para o “atraso” que representaria o mundo Camponês. (MENEZES NETO, 2011, p.27).

Para Menezes Neto (2011) se a escola for entendida apenas como agente formadora para o mundo do trabalho, o trabalho campesino a terá sempre como desnecessária, pois o mesmo não carece de deter formação aguçada, uma vez que essa atividade se constituíra na prática diária do observar e do fazer. Contrapondo-se, assim, a cobiçada constituição política no mundo do agronegócio que necessita de mão de obra preparada ou *adestrada* para atender

ao seu moderno sistema capitalista rural-urbano, atrelado a expansão da era tecnológica sobre o meio rural.

A chamada “nova demanda por conhecimento”, sob a ótica do capital, visou e visa, portanto, à integração da agricultura ao modo de produção, reprodução e circulação do capital. É o tempo do campo “moderno”, do agronegócio, em que máquinas informalizadas torna-se o símbolo importante do capitalismo agrário. (MENEZES NETO, 2011, p.27).

Perante essa modalidade sistemática do agronegócio e sua perspectiva integrada, a obtenção de poder econômico está ancorada à robotização da atividade camponesa. Cobiçando o auge de seus interesses, em detrimento dos valores da cultura camponesa, o discurso desse sistema é integração dos povos do campo ao mundo tecnológico. Segundo Menezes Neto (2011, p.27), “esses novos tempos, virão acrescidos de uma nova ideologia, ou seja, substituição do “trabalho artesanal e da enxada” pela nova “empregabilidade”, que exigiria “novos conhecimentos, novas mentalidades, novas formação técnica””.

Nessas condições, o *novo patronato* dos camponeses se integra às lutas destes em conveniência aos diretos educacionais e passa a cobrar do governo e órgãos governamentais uma *melhor escolarização* para esses povos, porém, com interesses próprios, ou seja, formar trabalhadores conforme as exigências do *ruralismo moderno*, para atuarem nessa nova modalidade trabalhista em caráter cooperativo e não se contrapor a política empregacionista do agronegócio (MENEZES NETO, 2011).

Neste campo visual, o sistema educacional camponês é tido como produtor de força trabalhista e limitador da constituição ideológica, ao invés de impulsionar a constituição de agentes conhecedores da capacidade autônoma e de sujeitos capazes de compreender e transformar a própria realidade, contribui para perpetuar as limitações sociais de sujeito dominador e sujeito dominado.

Assim, deve-se buscar propostas condizentes com uma educação camponesa, tendo por bases que essas não seja um projeto de integração capitalista, ou seja, que não forme força nem crie conhecimento apenas para a reprodução do capital, mas sim que tenha como parâmetro uma educação centrada no interesse daqueles que vivem de seu trabalho (MENEZES NETO, 2011, p.31).

Conforme assegura a relatoria do Conselho Nacional de Educação Básica da Câmara de Educação Básica (CNE/CEB), todos os documentos constitucionais elencaram em seus textos o direito a educação escolar, sendo que o último texto assegura a educação como

direitos de todos e gratuidade no seu ensino independentemente de sexo, raça, cor e classe social (BRASIL, 2001). Para Menezes Neto (2011, p.31), “a educação sendo parte da totalidade social, é um direito de formação do ser humano na sua totalidade social, e assim sendo, não pode ser separada do restante da vida social e nem fragmentada em seu conteúdo”.

Nessa concepção, a constituição de um currículo pedagógico para Educação do campo precisa seguir uma linha emancipatória, precisa garantir que os sujeitos do campo não sejam reprimidos pelo regimento capitalista do agronegócio, precisa proporcionar-lhes o desenvolvimento de ideologias autônomas e críticas, da capacidade criativa de transformar a realidade monopolizada e de construir condições para sua existência.

A Educação do Campo, portanto, precisa manter a sintonia do homem do campo com o campo, preservar suas crenças, seus costumes, sua maneira de viver, de sonhar e de lutar. Assim, os povos do campo merecem uma educação que o respeite no seu lugar social e cultural (ARROYO, 2010; MENEZES NETO, 2011; PEREIRA, 2015).

Na próxima seção, estreitamos as fronteiras de nossa estrada e delineamos a leitura do objeto de estudo, atribuindo breves reflexões e argumentações articuladas à relevância da participação social no contexto educacional, em particular a sociedade camponesa no ensino da matemática. Nestes aspectos, elencamos situações que possibilitam o trabalho pedagógico substanciado com elementos ou situações socioculturais e que perfilam o universo camponês, bem como suavizam a formulação significativa de conceitos e de abstração matemática.

## **2.5. Educação Matemática no Campo e do Campo**

Como já dissertamos, o conhecimento matemático sempre foi alvo de muitas críticas, acrescidas de rejeições e atribuídas a dificuldade de ser abstraído. Meio a esse cenário, “levantamos aqui a hipótese de a causa estar focalizada na dissociação do ensino escolar com os interesses do aluno, acarretando déficits de aprendizagem e conseqüentemente fracasso escolar” (FAVARÃO; FARIAS, s.d., p.5).

Com base nos estudos que já realizamos, percebemos a existência de uma forte relação do conhecimento matemático e o universo cultural. A matemática, portanto, é tida como uma fagulha herdada e também vinculada nesse grandioso universo. Percebemos também que essa fatia da cultura denominada de matemática, solucionou e soluciona uma variedade exorbitante dos problemas recorrentes das relações sociais, desde os mais remotos tempos da pré-história e nos mais distintos níveis de complexidade.

Assim sendo, podemos afirmar que construir o conhecimento matemático é abstrair capacidade de resolver problemas, de operar cognitivamente com esse objeto abstrato e de perceber suas representações no objeto concreto, é, portanto, a capacidade produzir e reproduzir cultura.

Tendo em vista que o campo é um espaço de especificidade cultural comum a seus sujeitos e diferido das demais ocupações sociais, a relação íntima do sujeito camponês com o espaço nato, são premissas indissociáveis para o desenvolvimento de um currículo escolar que atenda a sua singularidade e que promova a autonomia racional e crítica de seus povos. Assim,

A proposta “por uma Educação do Campo se constitui em uma luta dos povos do campo por políticas públicas que assegure o seu direito a educação e uma educação que seja no e do campo, conforme Caldart (2004, p.149-50): “No: o povo tem direito a ser educado onde vive; Do: o povo tem a educação pensada desde o seu lugar e com sua participação, a vinculada a sua cultura e às necessidades humanas e sociais. (PIRES, 2012, p. 98).

Portanto, pensando particularmente num currículo de formação matemática que atenda essa especificidade social, é fator imprescindível o reconhecimento e valorização desses sujeitos em sua zona de conforto, na qual abre um leque de possibilidades para expor um conhecimento contextualizado e significativo, respeitando a vida no trabalho, a família, os valores morais, éticos, étnicos, ideológicos e socioculturais.

Além disso, ao se estruturar um currículo com estes aspectos e que busque proporcionar a construção do pensamento ou do conhecimento matemático, por exemplo, poderá desconstruir a ansiedade matemática presente no pensamento discente no momento contemporâneo e atribuir processos menos abstrato e mais inerente a seus interesses.

A matemática enquanto uma área do conhecimento humano possui características intrínsecas ligadas às atividades cotidianas. Na lida com o campo, o trabalhador está constantemente mensurando, dimensionando, somando, o que faz normalmente com destreza, pois são ações que ele aprendeu a fazer de acordo com suas necessidades. Temos aqui a essencialidade da matemática em nossas vidas. (FAVARÃO; FARIAS, s.d., p.5).

Como é perceptível, a naturalidade em reproduzir o conhecimento empírico, informal ou não científico são características intrínsecas das relações cotidianas no interior das diferentes modalidades socioculturais, em particular, nas raízes do campesinato brasileiro. Tomando como particularidade disciplinar o conhecimento matemático, este também se

reproduz mesmo sem a devida formalidade e se manifestam nos resultados com precisão e exatidão em diversas situações cotidianas.

Dessa forma, a matemática escolar tomada sobre essa concepção humanística lida com o sujeito do campo em sua essencialidade, respeitando os conhecimentos prévios apreendidos pela não formalidade e os codificando, ou então, toma-los na forma científica e decodifica-los, objetivando uma posterior sistematização ao modo como formalmente são reconhecidos.

Pensando no conhecimento matemático em sua aparição sistematizada, o trabalho docente precisa fundar-se em sua forma assistemática e por intermédio do ato interventivo sistematiza-lo. Essa metodologia contribuirá para que o educando, gradativamente, adquira autonomia e futuramente possa fazer essa articulação por si só. Ao passo que ocorre essa interconexão, é importante refletir que “enquanto ciência, a matemática ajuda a resolver questões que possibilitam, facilitam, e agilizam meios e processos. Enquanto disciplina escolar deveria servir ao indivíduo como instrumento para solução de problemas diretamente ligados à suas ações cotidianas” (FAVARÃO; FARIAS, s.d., p.5).

Notemos então, que a matemática pensada como disciplina precisa de um modelo curricular que articule as mentes discentes a um conjunto de novos caminhos e a possibilidades que se interponha estrategicamente através da mobilização de ações planejadas e organizadas. Assim, permitindo solucionar os problemas agravantes da busca insaciável de novos interesses e das necessidades que perfilam as relações cotidianas dos sujeitos sociais.

Nestes aspectos, se pensarmos no campo como espaço de intervenção e planejamento, é importante observarmos e identificarmos o patrimônio cultural que o constitui e o especifica, os comportamentos, os saberes e as técnicas de conhecimentos acumuladas ou enraizadas na permanente constituição do percurso histórico e de seus atores envolvidos. Destarte, é possível inferir “temos uma maneira de planejar o currículo onde verdadeiramente os conteúdos são voltados para a realidade do aluno, atendendo suas expectativas e de seus familiares, produzindo conhecimento adequado aos anseios da sociedade em que o educando está inserido” (FAVARÃO; FARIAS, s.d., p.7).

Olhando para a localidade onde a escola está inserida, o professor estabelece uma relação de cumplicidade com a população, e assim, passa a trabalhar em função da satisfação das necessidades locais, portanto o levantamento da realidade local é a base para a escolha adequada dos conteúdos curriculares a serem estudados e não o próprio conteúdo. (FAVARÃO; FARIAS, s.d., p.7).

No percurso das palavras elencadas, se prepusermos a população campesina e a sua especificidade como característica fundante para o levantamento de elementos essenciais ao

ensino da matemática, precisaríamos levantar questões correspondentes ao relacionamento de seus sujeitos em seu habitat natural e identificar elementos nas mais variadas situações que perfazem as representações da matemática formal e acadêmica, mas que de certa forma já são previamente reconhecidos pelo processo de educação informal.

Elementos relacionados a despesas, perdas, lucros e dividendo advindos do processo produtivo; grandezas, medidas e representações geométricas comparadas com marcações na terra; volumes que pode ser relacionado a tanques ou depósitos de armazenamento de água e grãos; são alguns dos exemplos que o conhecimento matemático pode contribuir face aos problemas enfrentados pela atividade campesina.

Na sua pesquisa, Pereira e Silva (2016) relatam a abordagem envolvendo conceitos matemáticos sobre uma aproximação com a realidade do trabalhador do campo. Sobre posse de uma espiga de milho utilizaram os conceitos de aproximação para realizaram operações de contagens e usaram os processos multiplicativos para obter a quantidade aproximada de grãos de milhos contidas em uma espiga, em um quilograma e em uma saca de 60 kg.

Em outros casos, introduziram o conceito de hectare e a sua área em unidade métrica, fazendo uma aproximação da quantidade de pés de milho possíveis contidos nela considerando uma margem de perda e a possibilidade de lucros após a colheita.

E concluíram que a matemática tem suas simbologias nas raízes culturais e que é possível se fazer uma aproximação dessa ciência com as práticas cotidianas de maneira interativa e significativa, valorizando as experiências e os saberes prévios dos alunos pela troca mútua de conhecimentos. Sendo assim, esses autores se valeram dos conhecimentos etnomatemáticos previamente encanados na cultura dos sujeitos de sua pesquisa.

Afundando-se por este campo de processos e possibilidades e dando margens à participação comunitária, “no modelo apresentado a coletividade na elaboração do planejamento, torna-o instrumento para atender as necessidades locais de uma maneira única, onde a clientela é ouvida verdadeiramente, com voz ativa na escolha do que a escola vai ensinar” (FAVARÃO; FARIAS, s.d., p.7). Assim,

Quando a comunidade percebe que a escola é um meio de evolução seja na vida particular ou coletiva, passa a participar e contribuir com o trabalho docente. O envolvimento comunitário auxilia na superação dos diversos problemas que a escola enfrenta hoje: evasão, repetência, desinteresse, violência, etc. Desta forma, temos um ciclo positivo. A família participa porque percebe o valor que a escola tem. A escola por sua parte contribui para que as desigualdades sejam superadas (FAVARÃO; FARIAS, s.d., 7-8).

Neste contexto, conseguimos facilmente observar a importância da relação de proximidade e dinamismo entre a comunidade e a unidade formadora, ou seja, a escola e os sujeitos educandos, junto a sua família e sua comunidade. Essa articulação, segundo as autoras, tem se mostrado como fator possibilitador frente a alguns problemas que acometem o processo de ensino e aprendizagem, principalmente os correlacionados a disciplina de matemática, a qual se destaca pelo alto nível de rejeição perante a clientela estudantil do atual contexto social e suas bases educacionais. Assim,

[...] as relações de proximidade não se limitam a uma mera definição de distâncias; ela tem que ver com a contiguidade física entre pessoas numa mesma extensão, num mesmo conjunto de pontos contínuos, vivendo com a intensidade de suas inter-relações. Não devendo ser apreendidas em uma análise da situação de vizinhança somente as relações econômicas, mas sua totalidade. Essas relações de proximidade poderão criar solidariedade, laços culturais e consequentemente fortalecer a identidade. (MILTON SANTOS, 1996, p.255 *apud* MENEZES; SILVA; SANTOS, 2012, p.58).

Seguindo essa concepção, a educação matemática nas escolas do campo, bem como nas demais áreas acadêmicas precisam garantir essa comunicação escola-sociedade, a qual fortalecerá as possibilidades para elaboração curricular. Essa dinâmica dicotômica e sinérgica elencada não só contribuirá com o amplo campo de possibilidades para o levantamento do currículo, mas, sobretudo, para o desenvolvimento de sua especificidade social e territorial, especialmente sobre as instâncias históricas e as representações organizativas que estão agregadas aos setores políticos, econômicos e culturais.

Dessa forma, a Educação do Campo na modalidade de disciplina matemática, precisa ser compreendida e articulada como sinônimo de autonomia, liberdade e superação, preparando o povo do campo para enfrentar as adversidades e conquistarem o respeito, que são reflexo de seus valores morais e culturais. Portanto, a escola do campo precisa garantir o ensino para o campo.

Pelo que segue, até então temos caminhado em estradas cada vez mais estreitas, buscado cercar da melhor forma possível nosso ambiente de exploração científica e posteriormente aproveitar o máximo dele. Portanto, na próxima seção elencamos a leitura por uma estreita vereda de elementos e dados extremamente relevantes que já perfila nosso objeto de estudo. Nele abordamos algumas das relações sócio-históricas e culturais do queijo de coalho e discutimos as relações de técnicas e práticas que se enquadram numa perspectiva matematizada, ou seja, no contexto puramente matemático e no contexto etnomatemático.

Além disso, discutimos possíveis situações para problematizações e desproblematizações significativas e contextualizadas.

## **2.6. Do Queijo de Coalho à Matemática: um estudo etnomatemático no eixo temático**

Se retrocedermos aos estudos que já realizamos até o presente momento e deslizar-mos sobre ele analisando e refletindo o contraste da problemática com o ensino e a aprendizagem da matemática, identificamos a aquisição de alguns fatores possibilitadores e delineadores que as pesquisas apontam como fundantes a sua adoção no sistema de modalidade educacional e que são elencados por meio dos recursos e estratégias que instrumentalizam o desenvolvimento e a construção do processo de ensino e aprendizagem da referida disciplina.

Percebemos ainda, que os estudos ao qual selecionamos e que vinde a nortear nossa pesquisa, nos leva na direção de um ponto focal na óptica do sistema educacional, sendo constituído pelo cruzamento de um conjunto de variedades elementares de teor físico-social, denominado de realidade.

Provocar o reconhecimento dessas variedades elementares aos representantes do eixo educacional, no caso a escola, seus educadores e demais outros envolvidos, vem sendo palco das mais variadas pesquisas. A nossa, portanto, tende a contemplar com mais um conjunto de elementos que pode margear as práticas educativas face ao ensino da matemática e contribuir com o trabalho pedagógico para especificidades sociais.

Nesse sentido, a escolha da temática em base da *produção artesanal do queijo coalho* pensada em situações geradoras do trabalho pedagógico e em questões políticas, econômicas, ambientais e culturais de um grupo social, constitui ao que podemos chamar de *tema gerador*. Nesse contexto, Freire (1987, p.50) diz que o tema gerador “[...] não é uma criação arbitrária, ou uma hipótese de trabalho que deva ser comprovada. Se o “tema gerador” fosse uma hipótese que devesse ser comprovada, a investigação, primeiramente, não seria em torno dele, mas de sua existência ou não”.

Partindo desse pressuposto, entendemos então, que não há necessidade de comprovar a existência do produto e nem do processo responsável por gerar a atividade sócio-histórica e econômica, conhecida por *produção artesanal do queijo coalho*, a qual é desenvolvida por uma particularidade social.

O não carecimento dessa comprovação compreende-se na razão de que nossa pesquisa pretende ir ao encontro dessa atividade, neste caso, já conhecendo a sua existência, na

tentativa de diagnosticar elementos presentes nela, que possa servir de apoio pedagógico ao processo de ensino e aprendizagem da matemática, em sua essência, aos sujeitos que dela já conhecem ou praticam direta ou indiretamente de forma articulada ou integralizada, a constituinte prática do fazer cotidiano. Assim, é sucinto afirmar que já se constitui materializada a existência desse campo temático.

Freire (1987) destaca a relevância do trabalho pedagógico desenvolvido em articulação com uma unidade temática pertinentes aos sujeitos sociais. O envolvimento total ou parcial do educando com um determinado tema que lhe é explícito ou perceptível a suas limitações cognitivas ou quando em outro caso, o coloca sobre o tema pelo qual é envolvido, de certa forma, o restringe momentaneamente a esse espaço.

Porém, a interconexão percebida, provocada e/ou mediada pela ação docente a outras unidades temáticas, possibilita-o descomprimir as linhas limitarias do raciocínio inerte e fechado, assim como estender a percepção de sua realidade existencial e do mundo ao seu redor. Adquirindo assim, habilidade para se desprender das limitações cognitivas do pensamento e da postura não crítica, bem como do inconsciente, cujo avesso, contribui para o desenvolvimento de um consciente adimensional, aberto e ramificando que perfura as fronteiras e imerge sob o complexo universo temático regente.

Dirigindo-se a unidade temática, produção artesanal de queijo coalho e percorrendo seu contexto histórico, os estudos realizados pelos autores e pesquisadores Paquereau, Machado e Carvalho (2016), destacaram que no estado de Pernambuco, no ano de 1581, ainda berçal da colonização portuguesa, documentou-se os primeiros relatos da fabricação de queijo no Brasil, através do inglês Robert Southey quando relatava a colônia pernambucana ao império português.

Os autores ainda destacam que os jesuítas também documentaram por meio de relatoria a coroa portuguesa em 1551, que já havia presença de boi, vaca, ovelhas, cabras, entre outros, registro este que os autores acreditam ser um relato da colônia pernambucana. Assim, pode-se pensar que em datas que antecedem as proximidades do ano 1581 há possibilidades de a produção do queijo já ser praticada no Brasil.

Ainda, no contexto histórico da fabricação desse produto e dos povos envolvidos nesse processo, Paquereau, Machado e Carvalho (2016) salientam que há divergências quanto ao princípio de sua produção e quanto a civilização pioneira nesse processo. Algumas mitologias são tomadas como referência e são remanescentes da civilização grega e asiática.

Sobretudo, a África também é tida como possibilidade, pela descoberta da aproximação nesse processo com obtenção da coalhada que é um dos passos para se produzir

o queijo. “Por sua vez, na Bíblia, encontra-se, no primeiro livro de Samuel, a menção de Davi presenteando um comandante com uma dezena de queijos” (PAQUEREAU; MACHADO; CARVALO, 2016, p.24).

Nesse sentido, é plausível se falar, que a cultura do queijo é uma atividade que perdura pelas civilizações por milhares de anos. Assim, a formulação de técnicas para sua produção, configura-se ao que preza Mello (2004), como uma forma de conhecimento obtida e acumulada pela modalidade da ação exercida com e sobre os elementos que regem na sua forma física ou abstrata. Da mesma forma, nos traz D’Ambrosio (1993; 2018), quando relata a apropriação simbolicamente dos artefatos e mentefatos e o conhecimento matemático que também se edifica gradativamente a milhares de anos, desde as civilizações mais remotas da pré-história.

Nestas condições, até o presente momento não temos informações concreta acerca do uso de matemática nos primórdios da produção do queijo coalho, mas considerando o que preza Mello (2004), em que toda forma de produção exercida pela ação humana é um elemento da cultura, então, considerando ao que preza D’Ambrosio (1993; 2009; 2018), as ideias, estratégias modelos ou técnicas de se produzir cultura ou pelo uso da mesma são verdadeiras habilidades etnomatemáticas desenvolvidas pelos povos que as praticam. Dessa forma, os sujeitos produtores do queijo coalho desde o primórdio de sua produção se fizeram e fazem de pensamentos matemáticos alternativos ou convencionais.

Em termos de contemporaneidade, a cultura do queijo alcançou outros horizontes, conquistou o mercado e apropriou-se das tecnologias ganhando novas formas físicas e novos sabores, tendo como processo final, um produto diversificado. Contudo, muitos povos ainda conservam os métodos de produção herdados da tecnologia arcaica, mas que já adotam processos modernizados, como mostra um relato de uma produtora:

*Antigamente “quando” eu era criança, no lugar do coalho comprado nos supermercados” a gente usava o coalho tirado do bucho do gado [...] lavava o bucho passava sal e “punha” no sol. Depois colocava de molho na água e usava essa água no leite... hoje já não precisa mais, porque já tem o coalho pra vender, ficou mais fácil. (LIRA, 2019, p.44, grifos do autor).*

Descobrimos em Paquereau, Machado e Carvalho (2016) que a técnica de usar o bucho dos animais para coalhar o leite foi descoberta pelas civilizações africanas do passado, quando em suas longas viagens usavam os buchos dos animais como recipiente para transportar o leite. A técnica empírica, portanto, rendeu estudos científicos futuros que possibilitou industrializar o coalho. Por outro lado, a família da produtora citada por Lira

(2019) certamente adaptou a quantidade de salmoura do bucho do gado para coalhar o leite na sua infância, essa técnica pode ser reconhecida como uma modalidade alternativa do pensamento matemático, ou simplesmente uma habilidade etnomatemática.

Em outros aspectos, a produção artesanal do queijo de coalho é, portanto, uma herança cultural pertinente a uma especificidade social de produtores rurais, que a tem com modo de subsistência familiar e que na maioria das vezes é a maior fonte de renda da família. Esse produto por sua vez, admite uma série de processos e técnicas enraizadas sobre a forma de conhecimento nas suas bases culturais que vai desde o princípio de sua produção até alcançar o seu estágio final, quando finalmente segue para comércio e retorna em forma de moeda (dinheiro) as famílias produtoras.

Dessa forma, é possível se pensar que esse conhecimento enraizado, cristalizado a esse grupo social, pode instrumentalizar o trabalho pedagógico no decorrer do processo de ensino e aprendizagem da matemática. Partindo do princípio enfatizado pelos textos de D'Ambrósio (1993; 2009; 2018), cada realidade produz e reproduz pensamentos e comportamentos diferentes, do mesmo modo, apresenta maneiras diferentes de constituir e reproduzir o conhecimento. Porém, importá-lo para dentro de um ambiente de produção de conhecimento não se consegue a curtos esforços, mas constitui-se obrigação ou tarefa da escola e seus agentes de ensino promovê-lo.

Uma vez inserida essa temática, nos aproximamos da perspectiva de Freire (1987), podendo ser comparada a um sistema geratriz articulado por um *tema gerador* e se interligar a outras diversidades temáticas, ou seja, constituírem uma rede de entrelaçamentos temáticos interconectados entre si, compreendidos por um sistema de possibilidades que pode assumir várias direções, indo desde o contexto político-social, histórico-cultural e econômico.

Assim, se constitui atrelado na interdisciplinaridade, carregado de possibilidades para alimentar o ensino e a aprendizagem numa perspectiva didático-pedagógica, percebida nas relações sociais e nas as práticas cotidianas, aproximando, portanto, o ensino da realidade do educando.

Em consonância com Freire (1987) e D'Ambrosio (1993), compreendemos que os temas geradores constituem, metodologicamente, uma espécie de corrente que interconecta o sistema educacional formal ao informal e se prendem aos sujeitos discentes e docentes por intermédio de uma dinâmica compreensiva e reflexiva que possibilita dimensionalizar a capacidade perceptiva e mensurar a realidade em acordância às suas necessidades. Além disso, expande as possibilidades para se desenvolver um pensamento racional, mais humano e

crítico, sobre a plena consciência feita pela leitura, compreensão e reflexão, posicionada na própria existência e no mundo a sua volta.

Portanto, ainda em conformidade com os atores, os temas geradores possibilitam criar problematizações significativas e contextualizadas fluentes ao processo de ensino e aprendizagem, na qual se estabelece uma conexão do elemento abstrato com o meio material ou concreto, contribuindo para o desenvolvimento da capacidade crítico-social que pode libertar conscientemente um sujeito oprimido meio ao sistema opressor.

Viajando por essa rede que interliga um tema gerador ao processo educacional, Lira (2019) faz uma interconexão da temática *produção artesanal do queijo de coalho* ao ensino da química, promovendo aos sujeitos envolventes e envolvidos pelo conhecimento empírico ou pelo exercício da atividade no âmbito da produção desse queijo, uma aproximação do conhecimento formal e sistematizado com o conhecimento informal e convencional e constatou que na temática abordada, houve uma melhor compreensão dos sujeitos discentes, o que facilitou a aprendizagem de conteúdos mais complexos.

Assim, conduziremos nossos estudos sobre esse eixo temático, *produção artesanal do queijo de coalho*, para uma investigação de perspectiva matemática, cujo objetivo seja identificar, conhecer e apresentar um conjunto de elementos e processos que possa contribuir para o *fazer* docente e principalmente para o *aprender* discente no âmbito dessa disciplina.

Tais elementos, caso existam, poderão contribuir para manipular o processo de codificação e decodificação da matemática que possibilitará ser mensurada em articulação com a realidade e as necessidades dos produtores e demais envolvidos. Assim, visamos promover uma matemática mais acessível a esse alunado, mais significativa, contextualizada e que é identificada ou percebida por sua essência em seu território cultural, constituída pelos valores ou atribuições etnomatemáticos, “trata da geração e da evolução do conhecimento na academia e nas práticas do cotidiano da sociedade invisível” (D’AMBROSIO, 2018, p.194).

Nesse contexto, indagamos: mas que conhecimentos matemáticos estão atrelados à prática de construir o queijo de coalho artesanal? Estes se configuram ao que procuramos conhecer no término deste trabalho.

Analisando algumas imagens representativas do processo de produção artesanal do queijo de coalho no texto de Lira (2019), é possível perceber que elas imprimem características sobre alguns elementos que pode contribuir com o ensino e com a aprendizagem da disciplina matemática no âmbito da educação do campo, uma vez que estão carregadas de valores e significados enraizados pelas práticas culturais e pela história de vida subjetiva e coletiva comum aos sujeitos discentes, assim como a sua família e a sua comunidade.

Como exemplificação, observamos a seguir as imagens 1, 2 e 3 extraídas da pesquisa de Lira (2019) e que representam alguns estágios da produção do queijo de coalho realizada pelos sujeitos de sua pesquisa.

**Imagem 1 – Exemplo de manipulação volumétrica na produção do queijo de coalho**



**Imagem 2 – Representação do processo de salga do queijo de coalho**



**Imagem 3 – Representação do processo inicial de maturação do queijo de coalho**



Fonte: Lira (2019, p.45)

Nessas imagens, é possível perceber possibilidades para uma variedade de problematizações matemáticas significativas e contextualizadas, pois segundo a autora, a confecção desse produto registrada nas imagens 1,2 e 3 espelha valores da vida cotidiana do grupo de discentes pesquisados.

Esse objeto (recipiente), em que é acomodada a massa do leite para se obter a forma final do queijo, conforme Lira (2019) é chamado de *xincho* pelos sujeitos de sua pesquisa. A técnica de construção e aperfeiçoamento do *xincho* que é o recipiente onde se produz o queijo, pode representar uma forma de pensamento matemático desenvolvido a muitos anos, pelos detentores da cultura do queijo de coalho. O formato retangular, a profundidade entre outras especificidades desse recipiente, por exemplo, são elementos estudados e definidos pelo campo científico ou formalizado da matemática acadêmica.

No *xincho* da Imagem 1, observamos que houve uma compressão do seu *espaço volumétrico* total, provavelmente pelo emprego intencional de dois volumes em duas de suas extremidades. Esse processo, possivelmente se deu pela *capacidade perceptiva* da produtora de que a quantidade de massa disponível para confeccionar seu produto não fosse suficiente para preencher todo recipiente.

No *xincho* central (Imagem 2) e direito (Imagem 3) apenas um volume permaneceu em suas extremidades. Assim é possível perceber a utilização de instrumentos do

conhecimento matemático ou simplesmente de técnicas etnomatemáticas usadas na produção do queijo de coalho, tomada pelos sujeitos pesquisados por Lira (2019). Desse modo, as práticas etnomatemáticas podem refletir “sobre impactos de novos desenvolvimentos científicos e tecnológicos no conhecimento matemático estabelecido no mundo acadêmico” (D’AMBROSIO, 2018, p.192).

No ponto de vista da química, Lira (2019, p.45) diz que “[...] mesmo sem conhecer a Química acadêmica, isso não impediu de aprender a manipular substâncias retiradas do meio ambiente em favor de seu ofício, desenvolvendo habilidades e técnicas para produzir o queijo”. Na perspectiva da matemática, o processo de diminuir e aumentar um espaço tridimensional pela produtora revela que *talvez*<sup>2</sup>, mesmo sem conhecer as formalidades matemáticas, ela efetuou operações matemáticas que a permitiu modificar o processo para suprir com sua necessidade.

Assim, a ação praticada por esta produtora e que a permitiu solucionar sua inquietação, se constitui segundo uma rede de pensamentos estruturados e sistematizados fora das formalidades científicas, em razão de pressupormos que ela não seja detentora do conhecimento matemático acadêmico.

Dessa forma, os conhecimentos explanados em suas ações resultam simplesmente pela prática cotidiana de realizar a atividade e assim sanar seu problema. Portanto, podemos concluir que esse conjunto de técnicas e ideias convencionais, usadas para manipular a capacidade volumétricas do recipiente (xincho) são simplesmente suas etnomatemáticas aplicadas na prática. Nestas condições, “o queijo artesanal aqui não aparece como um alimento comum, destinado simplesmente para saciar a fome, mas sim, um alimento culturalizado impregnado de símbolos” (MENEZES; SILVA; SANTOS, 2012, p.57).

Para D’Ambrosio (1993; 2009; 2018) essa modalidade de resolver problemas imbuídas nas práticas exercidas no campo de produção cultural são sobrecarregadas de significados e simbologias compreendidas como um conjunto de instrumentos não formais ou convencionalizado, são, portanto, suas etnomatemáticas desenvolvidas e processadas durante a desconstrução de problematizações concretas, advindas de situações realmente reais.

Quanto ao conceito de Etnomatemática, D’Ambrosio (2018, p.192) diz ter se apropriado de raízes gregas, cujo significado vem articulado em três retalhos do próprio nome: *etno* + *matema* + *tica*, ou seja, *tica* significa as “... maneiras, estilos, artes e técnicas”; *matema* significa ... “fazer e saber, as explicações, os entendimentos, o ensinar e apreender

---

<sup>2</sup> Referimos ao enunciado com certo receio, pelo fato de que Lira (2019) apenas relata sobre essa produtora não ser conhecedora da Química Acadêmica, porém, não diz respeito quanto a matemática

para lidar com situações e resolver problemas de seu próprio *entno* que significa o meio ambiente natural, socioculturais e imaginário” (D’AMBROSIO, 1993; 2009; 2018).

Dessa forma, as *etnomatemáticas* são as maneiras, estilos, artes e técnicas para fazer e saber, explicar, entender, ensinar e aprender a lidar com situações problemas do meio ambiente natural, social e imaginário (D’AMBROSIO, 2018).

Diante dos objetos e processos na produção do queijo de coalho, como nos trazem as simples imagens representativas dessa realidade sociocultural, os educadores de matemática têm a possibilidade de materializar uma diversidade de problemas matemáticos, incumbidas aos vários estágios de formação dos estudantes e que são acuradas aos pressupostos etnomatemáticos. Dessa forma, erguerão uma aproximação ao que preza D’Ambrosio (1993; 2009; 2018), por atrelar o ensino a realidade dos educandos que ora educados nessa realidade tomarão consciência dela e dela se constituirão os principais autores de sua transformação.

Assim “a cultura queijeira artesanal, protagonizada pelos atores locais, deve ser ainda entendida como construção e (re)construção das inter-relações historicamente edificadas a partir de saberes pautados e repassados por gerações no decorrer do tempo” (MENEZES, 2009, p.121 *apud* MENEZES; SILVA; SANTOS, 2012, p.57). Constituindo-se, portanto, um universo de capacidades e possibilidades para substanciar o processo de ensino e aprendizagem da rede escolar formal, em particular, para a disciplina matemática.

No simples exemplo abordado anteriormente com a Imagem 1, evidenciamos representações do conhecimento matemático sendo usado nas práticas cotidianas, esse saber fazer das sucessões diárias, estão sobrecarregados de mecanismos possibilitadores para o desenvolvimento da formação básica que o atual modelo educacional vigente exige e para apropriação das técnicas formais e sistematizada do modelo matemático acadêmico, além de admitir possibilidades para uma perspectiva interdisciplinar.

Nesse referido exemplo, tomados pelas das imagens 1, 2 e 3, o professor de matemática terá em mãos instrumentos para problematizar questões de conceitos numéricos, algébricos e geométricos de grandezas e medidas, sistema de coordenadas, gráficos e funções, além de outras condicionadas a sua capacidade e criatividade, unindo assim, o conhecimento informal ao formal e proporcionando maior destreza ao entendimento do educando. Em suma, a apropriação do pensamento matemático pelos educandos se configura com: “a soma dos comportamentos, dos saberes, das técnicas, dos conhecimentos e dos valores acumulados pelos indivíduos durante suas vidas” (CLAVAL, 2001, p.63 *apud* MENEZES, SILVA; SANTOS, 2012, p.57).

Seguido a investigação matemática na produção do queijo de coalho, Paquereau, Machado e Carvalho (2016, p.60) destaca uma situação imbuída de aspectos característicos da matemática, quando relata que “para cada quilo de queijo fabricado precisa-se de dez (10) litros de leite em média”. Estes conceitos, certamente, constituem-se bem sabidos pelos praticantes dessa cultura, sem ou com pouca instrução científica, na simples prática cotidiana do fazer e do observar dos produtores do queijo.

Uma simples situação como a descrita pelos autores acima, se ramifica e constitui uma gama de possibilidades para construção de uma diversidade de problematizações matemáticas. Nas problematizações geridas pelas informalidades, suas soluções se sustentam pelas simples práticas do fazer cotidiano, ou seja, nas singelas desconstruções de problemas geridos de situações reais que podem acontecer pelo exercício do pensamento não-científico, cuja as redes sistemáticas são as convencionais práticas etnomatemáticas.

Por outro lado, ao conduzir para situações formais ou sistematizadas, os detentores de saberes do produto queijo coalho artesanal, trazem aos processos de desproblematizações científicas, os prévios conceitos embutidos ou encarnados por suas redes etnomatemáticas. Além disso, os têm como elementos motivadores e repletos de possibilidades de ampliação de seus sistemas convencionais.

Ainda se observado a rigor, o contexto apresentado elenca característica ancorada por conceitos e técnicas típicas do pensamento matemático acadêmico e sistematizado. Em posse dessas informações, os educadores de matemática têm a seu favor, instrumentos balizadores e possibilitadores para desconstruir a mitificação de que o conhecimento matemático é para poucos e assegurar que todos têm possibilidade de internalizá-lo.

Paula, Carvalho e Furtado (2009), também evidenciam em seu texto elementos possibilitadores de aplicações matemáticas que estão internalizados pela prática de fabricação do queijo de coalho em várias circunstâncias, porém, com aspectos implicitamente científicos, mas passível de observações empíricas.

Isso é possível se observar, por exemplo, quando os autores Paula, Carvalho e Furado (2009) trazem em seus estudos que o soro extraído do leite na produção do queijo representam uma aproximação de 85% a 90% do volume, além disso 75% das proteínas do leite ficam retidas no queijo e as demais escoam com o soro extraído durante a produção.

Contudo, mesmo diante desses conceitos bem formalizados e bem impressos matematicamente, é possível descodificá-los ou descientificá-lo em prol e pelo trabalho pedagógico do professor de matemática, e recodifica-lo na linguagem científica posteriormente, principalmente, se a temática abordada apresenta uma perspectiva

compartilhada interdisciplinarmente, na qual já vimos a existência de tal possibilidade, em virtude do trabalho realizado por Lira (2019) aproximando essa temática ao ensino da química. Em situações como estas, as ações precisam ser bem planejadas e bem articuladas, provocando a interação dos diversos atores e o conjunto de elementos envolvidos, ou seja, professores, alunos, sociedade, cultura e os conhecimentos conciliados.

Nestes dois últimos, o professor já tem a seu favor o prévio conhecimento da temática incorporada por seus alunos, pois tratam de conceitos ativos em sua cultura ou que estão sobre constante circulação. Alguns, facilmente visíveis, outros implicitamente imbuídos. Pelos trajes teóricos abordados por Paula, Carvalho e Furtado (2009) anteriormente e pelos elementos encontrados no âmbito da produção do queijo coalho, é possível ao educador na especialidade matemática construir durante suas aulas e sobre interação com seus alunos, conceitos de grandezas, razões, proporcionalidade, probabilidade, porcentagens e entre outros a depender da sua dedicação e criatividade.

Assim, compreendemos que a potencialidade do queijo de coalho, comporta-se sobre uma perspectiva temática geradora e sobrecarregada de representações matemáticas significativas e contextualizadas que pode contribuir efetivamente no processo de ensino e aprendizagem da referida disciplina, além do desenvolvimento de capacidades sociais dos produtores, valorizando seu território em ações políticas, econômicas e culturais.

No próximo capítulo, abordamos a natureza de nossa pesquisa e seus aspectos metodológicos, no qual definiremos os passos e processos para os métodos de coletas, tratamento e análise dos dados que constituíram e definiram os resultados da mesma.

### 3. ASPECTOS METODOLÓGICOS

Este trabalho é resultante de uma pesquisa descritiva de abordagem qualitativa que “supõe o contato direto e prolongado do pesquisador com o ambiente e a situação que está sendo investigada, via de regra através do trabalho intensivo de campo” (LUDKE, 1986, p.11).

Segundo Oliveira (2002) e Mol (2017), citados por Lira (2019), um trabalho desenvolvido numa perspectiva qualitativa, consiste em analisar, refletir, compreender ou interpretar os contextos sócio-históricos e culturais em diferentes unidades temporais, dimensionais e condicionais, sobre os indivíduos ou de grupos deles, bem como, elencar possibilidades alternativas que proporcionem o desenvolvimento de capacidades e alimente o espírito transformador do pensamento crítico, levantando opiniões e posicionamentos conscientes, que possibilite compreender a realidade e o mundo em sua volta. Assim, o trabalho qualitativo possui o propósito de promover melhor qualidade de vida aos sujeitos sociais.

Nestas circunstâncias, promover uma pesquisa investigativa de cunho social tão relevante, requer do sujeito pesquisador “[...] uma postura ética fundamental para a descrição dos fatos, já que estes têm seus valores e crenças pessoais que podem influenciar no fenômeno estudado” (LIRA, 2019, p.42).

Por outro lado, os estudos de Lira (2019) elencam que o sujeito pesquisado deixa sua posição de sujeito cientificamente neutro, pois no campo de pesquisa se revela detentor de um conhecimento importante para o pesquisador. Assim, a relação entre pesquisador e pesquisado precisa assumir a univocidade objetiva e ética da pesquisa, sobre pena, da promoção de sua qualidade.

A nossa pesquisa, portanto, foi composta por três momentos.

No primeiro momento, delineamos uma linha investigativa de estudos científicos que nos substanciaram teoricamente para posterior estruturação e investigação da coleta de dados empíricos ou não-científicos. Para tanto, nos fundamentamos em estudos acadêmicos que abordam o processo educativo considerando a realidade do homem no contexto sócio-histórico e cultural, na tentativa de identificar elementos presentes em seu cotidiano que contribuam para uma apropriação matemática inerente à suas necessidades.

Seguindo as linhas investigativas, num segundo momento organizamos os mecanismos para coleta de dados não-científicos e realizamos a sua coleta por meio de três entrevistas direcionadas aos produtores de queijo do município de Gado Bravo – PB, cujo roteiro pré-

estabelecido com as possíveis perguntas encontra-se no apêndice (pagina 106). Porém, algumas perguntas acabaram sendo reformuladas no momento das entrevistas, em razão da não compreensão por parte dos pesquisados. Além disso, outras foram acrescentadas. A pesquisa adotou também algumas observações, anotações e registros fotográficos que compuseram os dados e contribuíram para análise.

Os dados obtidos foram fundantes para responder nossa inquietação levantada no início deste trabalho e que nos proporcionou uma resposta, a qual foi analisada e discutida na fase posterior de nossa pesquisa que foi levanta para efeito de analisarmos como os produtores do queijo coalho conhecem e representam a matemática em sua cultura e qual a sua concepção de utilidade da mesma.

Dessa forma, o terceiro e último momento de nossa pesquisa foi consolidada com a análise e discussão dos dados obtidos na segunda fase, cujos resultados será possível perceber após sua leitura.

Assim, no próximo capítulo, explanamos os resultados obtidos nesta pesquisa, as análises e reflexões feitas sobre os dados obtidos em cada situação levantada, além das observações, das anotações e percepções que surgiam enquanto realizávamos todo processo investigativo.

#### 4. APRESENTAÇÃO E ANÁLISE DOS DADOS

Para coleta de dados na pesquisa, nos valem do poder de observação e de alguns relatos feitos por três produtores do queijo coalho artesanal, em base de algumas indagações colocadas por meio de entrevistas. Os instrumentos de coleta foram gravadores de áudios e câmeras fotográficas, além de várias anotações que decorreram de observações realizadas durante o encontro com os pesquisados. Duas das coletas foram realizadas no sítio Lagoa de Cascavel e outra se consagrou no sítio Campo Alegre, ambos localizados na zona rural do município de Gado Bravo – PB.

Considerando que no decorrer da análise dos dados coletados precisaremos nos referir aos sujeitos da pesquisa, adotamos como procedimento, chamar os produtores pesquisados de A, B e C para evitar inconsistências e registrar dados contingentes. A princípio, consideremos alguns aspectos subjetivos a cada um dos sujeitos pesquisados, na condição de que possam realçar alguns elementos no decorrer da análise.

A começar pelo **Produtor A**, que tem 44 anos de idade, é casado, não tem filhos e estudou apenas até a quarta série do primário o que corresponderia ao atual 5º ano do fundamental, aprendendo apenas a usar as quatro operações básicas da matemática. Segundo ele, desde criança ajudava seus familiares a produzir o queijo de coalho e que o vínculo com o produto se deu em virtude disso. Além disso, nos contou também que já tentou ganhar a vida no Sul, mas que as raízes de sua terra natal o trouxe de volta, retomando, portanto, a atividade com o queijo de coalho que teria abandonado.

O **Produtor C**, por sua vez, nos relatou que possui 46 anos de idade, é casado, tem 4 filhos e disse que aprendeu a fabricar o queijo com seus pais, sendo esta atividade responsável por auxiliar na subsistência de sua família. Coursou apenas até a terceira série do primário, o que vinde a corresponder ao atual 4º ano do ensino fundamental, porém, diz apenas saber das quatro operações básica da matemática e com muita dificuldade, na maioria das vezes, conta ele, que seus filhos e sua esposa quem o ajuda quando precisa realizar alguma operação.

Finalmente, o **Produtor B**, esse nos contou que possui 39 anos de idade, é casado, tem dois filhos e assim como os outros, também trabalha com o queijo de coalho desde criança, quando ajudava seus pais a o produzir. Este por sua vez, é provido de maiores estudos, pois conseguiu concluir o ensino básico por completo, ou seja, é diplomado com atual ensino médio. Porém, se queixa por não ter conseguido aprender matemática o quanto gostaria, argumentando ser uma disciplina muito difícil.

Os sujeitos pesquisados são trabalhadores rurais que encontraram na criação de gado leiteiro uma forma de sobrevivência, através da produção artesanal do queijo de coalho que é o foco de nossa pesquisa sobre as fundamentações e perspectivas etnomatemáticas. Além da criação do gado leiteiro, criam também ovinos, caprinos e suínos. Ademais, tratam também de animais para o abate, que na maioria dos casos são comercializados dentro do próprio município, abastecendo o mercado e os açougues da cidade e das cidades vizinhas.

Outra atividade que auxilia na subsistência destes trabalhadores, consiste na produção agrícola, concentrada principalmente no milho, feijão e fava, que naturalmente são usados para abastecer suas mesas, seguindo uma *tradição* carregada por gerações, de família a família, mas que vem sendo ameaçada por uma série de fatores, desde os naturais como os advindos do reflexo das transformações ocorridas na sociedade.

Com relação à *produção artesanal do queijo de coalho*, considerando os aspectos de como aprendeu esse processo atentamos ao que traz o **Produtor A**, ao ser indagado sobre essa questão: “*eu aprendi com meus familiares, com meus avós, com meus pais, tios. A nossa região aqui, é uma região que quase todo mundo produz queijo de coalho e queijo manteiga*”.

Nestes aspectos, a cultura do queijo nessa região constitui-se a grosso modo, um objeto cultural desenvolvido por práticas hereditárias, consagrada pela sistematização convencional das práticas exercidas por um grupo social específico. Resta-nos, então, averiguar se no exercício dessa atividade, faz-se o uso de algum processo alternativo ou convencional, formalizado ou sistematizado academicamente e que seja condizente com alguma situação que envolva o uso do pensamento matemático e auxilie nas desproblematizações pertinentes aos sujeitos inseridos nessa atividade.

No que tange tais fatores ameaçadores, dos quais nos referimos anteriormente, tomemos como referência o desabafo feito pelo **Produtor A**, com relação ao seu produto (queijo de coalho) e a sua criação.

Uma dificuldade grande que nós encontramos na produção do queijo, é que o queijo é produto, quase que perecível, o queijo é produto que tem que ser vendido logo, então, o produtor, ele tem esse problema, ele não pode reter o produto, ele tem que vender e muitas vezes não encontra o preço que gostaria e tem que vender assim mesmo. As vezes tá caro, as vezes tá barato, as vezes a ração tá alta, o queijo tá barato e a gente tem que se virar, tem que dá um jeito e vender do jeito que tá, não dá pra guardar o queijo. E outro problema que nós temos também, é que *sempre que alguém produz alguma coisa consegue repassar os gastos no produto que ele vende. Se alguém trabalha com irrigação por exemplo, se água fica mais cara, as hortaliças ficam mais cara, mas nós que fabricamos e vendemos queijo, a gente não tem essa possibilidade de repassar no preço do queijo (...) as perdas que a*

*gente tem com aumento nos gastos com ração e tantas outras coisas que as vezes a gente tem que gastar. As vezes a gente fica no prejuízo e temos que vender, isso é uma dificuldade e acredito que a maioria das pessoas criam gado e produzem queijo, o fazem muito mais por gostar do que por lucros que possam conseguir. Ultimamente com essa seca que parece que não tem fim, (...) todo ano eu tenho que comprar carro pipa d'água 'prus' bichos, não se faz pastagem porque as chuvas são poucas, sempre tem que se dá mais palma pro gado, porque não há pastagem, então aumenta o período de se dá ração e você vai ter que comprar, então tudo isso, dá prejuízo. Quando os anos são melhores de inverno que tem mais chuvas, a gente pode dizer que tem uma margem pequena de lucro, mais tem. Mas nessa seca, tá cada vez mais difícil e muitos já desistiram. (PRODUTOR A).*

No que reza o relato desse produtor com relação a desvalorização de sua maior fonte de recursos para subsistência familiar, isto é, o queijo de coalho artesanal, se condensa nas críticas levantadas por Menezes Neto (2001) e Pereira (2015), trajada pela incidência constante das políticas do agronegócio face ao mundo globalizado que se arma com o poder do capitalismo e dos avanços tecnológicos, apoderando-se da rede mercantilista de bens e consumo e abocanha as frágeis redes de subsistência familiar com sua fome insaciável de mercado.

Suas críticas despejam-se também para o que nos trouxe Bosi (1987), um campo de disputa entre dominadores e dominados, de valorização de um universo cultural em detrimento do outro e que se projetam com uma perversa desestruturação da cultura dominada que não encontra outra saída, a não ser o desenraizamento do seu solo cultural.

Nestas condições, o universo cultural da produção artesanal do queijo de coalho e seus sujeitos sociais, arrastam além das difíceis condições de sobrevivências a que são condicionados, a ameaça de inexistência substanciada pelas imposições do mundo globalizado e suas perversas políticas de mercado que os sobrepõem na condição de se redimirem aos detentores do capital moderno, ou seja, aos empresariados do mundo do agronegócio.

Outro fator que nos deixa indignados, é a falta de políticas públicas assistencialistas voltadas para valorização dessa comunidade cultural que se vê encurralada tanto pelas transformações sociais, quanto pelo domínio do capitalismo e das tecnologias pós modernistas do mundo contemporâneo. A isso, ainda se acrescenta os fatores naturais. Neste contexto, o **Produtor B** *elencas suas críticas no que afere a ausência dos interesses políticos às práticas assistencialistas dos governos locais para cultura do queijo:*

*Aqui para nós, não há interesse dos políticos com os produtores do queijo de colho, na verdade eles não liga para nada que possa beneficiar a gente. Agora no meio do ano o governo federal decretou uma lei que libera o selo de qualidade pra agente vender o queijo, isso seria uma maneira de dá valor*

ao queijo que a gente tanto sofre pra produzir. O nosso queijo é bom, mas precisa de um órgão pra avaliar, pra certificar a qualidade e pra fiscalizar. Mas esse monte de desocupado que governa nossa cidade, só estão preocupados em ganhar o dele e agente que se vire para arrumar o nosso, sempre foi assim, desde que eu me conheço por gente... (PRODUTOR B).

Esse contexto nos colocou ao que preza Menezes Neto (2011), Pereira (2015), bem como Sousa e Cavalcante (2018), em que os olhares direcionados aos povos do campo sempre foram frisados com aspectos de gente submissa e atrasada e se ramifica ao que nos evidenciou Arroyo (2010), em que os olhares excludentes e desvalorizantes direcionados aos sujeitos e trabalhadores do campo só tem uma única e perigosa intencionalidade, os levar a uma perversa e brutal extinção. Na contrapartida ou na consagração dessa crueldade, Arroyo atenta que os demais setores da sociedade irão lamentar e se redimirem a sua inexistência, principalmente, pela ausência insubstituível do exercício de seu trabalho.

A fala do **Produtor B** elencada anteriormente revela um pouco de sua percepção de mundo, sua formalidade no ato de se expressar e de criticar a ausência de interesses públicos para valorização da maior fonte de subsistência do seu grupo, possivelmente se deu em razão de ser um cidadão mais escolarizado. Desse modo, é possível observar a importância de um processo educacional que garanta maiores formações para esses profissionais e que busque valorizar sua atuação e permanência em seu lugar social e cultural.

A legislação na qual citou o **Produtor B** é a LEI<sup>3</sup> Nº 13.860 que foi sancionada com alguns vetos e publicada em 18/07/2019 no diário oficial da união. A lei dispõe sobre a regulamentação da produção artesanal do queijo de coalho produzido pelos métodos tradicionais. O objetivo dessa lei é a valorização territorial, regional e cultural. Além disso, busca pelo estabelecimento dos requisitos e regulamentação para que seja garantido o selo de comercialização, assim como coloca sobre responsabilidade do produtor as normas de segurança sanitárias exigidas pelo órgão público competente (BRASIL, 2019).

Para efeito da citada lei,

[...] considera-se queijo artesanal aquele elaborado por métodos tradicionais, com vinculação e valorização territorial, regional ou cultural, conforme protocolo de elaboração específico estabelecido para cada tipo e variedade, e com emprego de boas práticas agropecuárias e de fabricação. (BRASIL, 2019, p.1).

Pelo que reza essa lei, o produto confeccionado em nosso campo de pesquisa não se configuraria um produto artesanal, pois apesar de obedecer em quase sua totalidade aos

---

<sup>3</sup> Disponível em: <[http://www.planalto.gov.br/ccivil\\_03/\\_Ato2019-2022/2019/Lei/L13860.htm](http://www.planalto.gov.br/ccivil_03/_Ato2019-2022/2019/Lei/L13860.htm)>

padrões exigidos pela nova legislação, temos a exceção do protocolo, ou seja, o selo de comercialização em que bem colocou o **Produtor B** anteriormente, eles não o possui. Mesmo assim, acreditamos que esse fator não excluirá a artesanidade intrinsecamente diluída no produto. Portanto, faremos referência ao queijo coalho produzidos pelos sujeitos de nossa pesquisa como produto artesanal.

Quanto ao que buscamos desde o princípio desse trabalho, quanto a resposta para indagação levantada, nos valem dos dados elencados no âmbito da produção artesanal do queijo de coalho, objetivado encontrar elementos presentes nela que nos colocasse a luz de uma solução e retornarmos com um resultado favorável ou contrário ao questionamento ora impostado. Para tanto, tomamos como princípio fundamental para análise dos dados coletados, os conceitos erguidos pelos estudos Etnomatemáticos que realizamos no decorrer do referencial, pelos os quais analisaremos minuciosamente através dos áudios registrados, das fotografias conseguidas, além das anotações advindas do campo visual e perceptivo, pelas quais, não conseguimos registrar com as ferramentas anteriormente citadas.

A princípio vamos observar o passo a passo para a produção artesanal do queijo de coalho desenvolvido pelo **Produtor A**, mas que se conserva a similaridades em relação aos demais pesquisados que detém no queijo uma prática de subsistência familiar. Então, para se produzir o queijo de coalho,

Primeiro tira-se o leite das vacas ou ordenha como se chama, coa-se o leite, *adiciona-se o coalho que é em média 10 ml para cada 50 litros*, espera de *30 a 40 minutos a coagulação*, depois corta-se a coalhada, espera mais um pouco de *5 a 10 minutos pra soltar o soro*. Em seguida, coloca-se a coalhada em um recipiente onde separam a coalhada do soro, quando ela tiver numa constância, no ponto do queijo, se coloca no xincho e se faz o queijo e ao final adiciona-se o sal e põe pra descansar, *depois de 12 a 15 horas* já pode consumir. A *espessura* e a *quantidade* de sal fica a gosto do cliente, porque tem cliente que prefere o queijo mais fino, outros mais cheio, mais ensosso ou mais salgado (PRODUTOR A).

Ao observarmos atentamente o relato desse produtor descrevendo o processo de produção do queijo produzido por ele, conseguimos perceber que ele se sustenta por uma série de instrumentos e conceitos já bem definidos pelo modelo matemático formal, como por exemplo, as unidades de medidas volumétricas em *litros (L)* e *mililitros (ml)* e as de tempo em *horas (h)* e *minutos (min)*, todos estes são decodificados pela informalidade e não cientificidade, assumindo um modelo que atenda às necessidades desses produtores.

Sendo assim, as comunicações com esse conhecimento são manipuladas e compreendidos através da convencionalidade linguística ou pela simples comunicação das

ciências empíricas. Além disso, “os conceitos de tempo e de medição de tempo, que estão ligados ao desenvolvimento da aritmética. Expressam conhecimentos produzidos a partir de observações astronômicas e de uma visão específica de mundo” (DAMBROSIO, 2018, p.192).

É possível observar também que em sua prática, esse produtor aplica normalmente conhecimentos que é definido pelos instrumentos da razão e da proporcionalidade matemática e sem conhecer essa formalidade presente no campo de estudo da citada disciplina, pois o mesmo já havia nos declarado que da matemática acadêmica, conhecia apenas as quatro operações básicas, ou seja, os conceitos da aritmética. Esse fato é possível observar quando ele estima o volume do coagulante (coalho) em mililitros para quantidade de leite em litros.

Então, para adentrar no seu raciocínio o perguntamos, *quanto de coagulante (coalho) ele iria utilizar para os 43,5 litros de leite produzidos*. Essa é uma situação problema que se manifesta diariamente em seu dia a dia Ele, portanto, nos conta: “*seria uma aproximação, eu faço assim: eu coloco uma tampa cheia e a metade de outra, e no fim eu coloco mais um pouquinho que seria mais ou menos metade da metade de uma tampa. Mas se eu colocar a segunda passando só pouquinho da metade também dá certo, assim eu economizo né? A gente precisa tá economizando sempre (risos)*” (PRODUTOR A).

Pelo que traz a bula do coagulante, sua tampa sem lacre corresponde a uma medida de 5 mililitro (ml), como mostra a Imagem 4 abaixo.

**Imagem 4 – Representação da bula do recipiente coagulante (coalho)**



Fonte: Dados da pesquisa, (2020)

**Imagem 5 – Representação de unidade de medida para o calho**



Fonte: Dados da pesquisa, (2020)

Assim, para fixarmos no seu raciocínio, *o pedimos para nos mostrar como ele faria para representar a medida metade da metade*, o que matematicamente falando, esse valor

corresponderia a um quarto da tampa cheia que nos mostrou (Imagem 5). Então, ele pensou e depois falou: “*geralmente eu faço só uma base quando precisa. Nesse caso, eu coloco até mais ou menos na metade, que seria pra 12 litros e meio, somado com os 25 da primeira tampa cheia, dá trinta sete e meio, falta só pra seis, então eu posso despejar mais ou menos a metade de volta no frasco e pronto, assim tá resolvido*” (PRODUTOR A).

No que traz os relatos acima, o produtor se faz do conhecimento que possui para tentar economizar a substância coagulante (coalho) que utiliza para produzir o seu produto queijo. Porém, o segundo processo nos pareceu equivalente ao primeiro a depender desse pouquinho que o produtor se refere, então não dá para ter certeza de estar havendo ou não a economia por ele desejada.

Entretanto, conforme traz as indicações do fabricante, o produto coagulante é para ser usado entre 7 a 9 mililitros (ml) da substância para cada dez litros (L) de leite (Imagem 4). Assim, só desconsiderando as indicações trazidas pela bula do fabricante esse produtor já economiza bastante, pois a indicação dada por ele é de 10 ml para cada 50 L que resolve o seu problema.

Percebemos ainda que esse produtor realizou rapidamente vários cálculos matemáticos mentais e sem riscar uma folha de papel soluciona situações-problemas como estas que levantamos, mas que surgem constantemente em seu dia a dia. Além disso, sua solução estava ancorada apenas ao básico do básico da matemática acadêmica, ou seja, os algoritmos aritméticos.

Porém, seu processamento mental foi muito além dos conceitos da aritmética, alcançando, por exemplo, as dimensões dos conjuntos racionais por meio fracionalização, além dos conceitos da razão e da proporcionalidade, podendo também ser facilmente estendido para o conjunto dos irracionais e para campo das porcentagens e das manipulações volumétricas.

Seguindo ao que elenca D’Ambrosio (1993; 2009; 2018), esse produtor estaria fazendo uso de sua etnomatemática, ou seja, usufruindo de um modelo matemático alternativo, desenvolvido, provavelmente, pela necessidade impostada. Para Almeida (2016), a escola e seus representantes de ensino precisam identificar e se valerem de tais conhecimentos, principalmente, os que remetem situações advindas de suas práticas ou que perfazem seu cotidiano.

Nesse simples trecho que descreve as técnicas de produção do queijo, identificamos, portanto, que a produção artesanal do queijo de coalho é incumbida de conhecimento culturalizado, cuja especificidade é comum a seus sujeitos devido à similaridade nesse

processo. Como vimos, a prática do **Produtor B** de descumprir as indicações trazidas pelo fabricante e realizar testes empíricos, o possibilitou a solucionar um problema que ele mesmo elencou como necessário, ou seja, a frequente necessidade de economizar.

Nessas circunstâncias, a rede de ensino pode encontrar nesse universo, possibilidades para oportunizar uma diversidade de alternativas embasadas em conceitos convencionais e dimensionar o campo de possibilidades de seu alunado, conseqüentemente, de seu grupo social, proporcionando métodos não-convencionais ou científicos capazes solucionarem seus problemas com maior precisão e agilidade.

O reconhecimento das necessidades sociais pelas redes campesinas de ensino, segundo nos trouxe Favarão e Farias (s.d), possibilitará uma melhor organização do currículo e dos conteúdos trabalhados no âmbito da educação do campo, promovendo uma aproximação das necessidades sociais com o ensino ofertado que não só erguerá a função interacionista, mas também servirá de estímulo e motivação ao estudo da matemática. O resultado dos estudos apresentados por Lira (2019) cristalizam essas possibilidades, após organizar, executar e apresentar um trabalho didático-pedagógico sobre essa temática.

Nesse sentido, a cultura de produção do queijo de coalho estudada por nossa pesquisa, elenca requisitos possíveis e necessários para contribuir com o processo de ensino e de aprendizagem da matemática e de outras disciplinas, como foi possível perceber no ensino da química abordado por Lira (2019).

Em virtude da recusa do **Produtor C**, em gravar a entrevista conosco, nos valem de poucos dados dele. Mesmo insistido e justificando que sua identidade ficaria sobre sigilo e que os áudios obtidos não são anexados ao trabalho em formato sonoro e que assumem, portanto, a forma escrita, não se dispôs. Porém, dialogamos bastante, o que possibilitou obter dados importantes para a pesquisa. Além disso, nos permitiu realizar anotações, registrar fotografias e assistir ao processo de produção do seu queijo.

Durante nosso contato, percebemos que esse produtor e o **Produtor A**, frequentemente, faz uso de uma ferramenta matemática que é compreendida formalmente, pelo conceito de aproximação. Na matemática, esse recurso é utilizado para aproximar valores de áreas e de volumes de superfícies e recipientes irregulares. Por exemplo, o uso de água quente na coalhada é um elemento usado no processo de produção do **Produtor C** que se difere dos demais pesquisados e para especificar a quantidade dessa água adicionada à coalhada, ele nos contou que utiliza, *aproximadamente, um litro desta água para cada 15 litros de leite*. Essa estratégia também possui um traje matemático que é similar ao

pensamento descrito pelo **Produtor A**, ao que colocamos anteriormente em relação ao uso do coagulante no leite.

Na prática, ele se faz dos elementos do cotidiano para saciar suas necessidades, adaptando os instrumentos que possui a seu favor e solucionando imposições advindas das ações exercidas por si mesmo em seu espaço. É, portanto, como diria D'Ambrosio (2009), sua etnomatemática aplicada a seus problemas e que lhe concede respostas e o satisfaz.

Assim, ele não precisa recorrer aos conceitos formais ou sistematizados dos modelos científicos da matemática acadêmica para solucionar seus problemas, mas os educadores de matemática podem se valerem destes para os ofertarem novas estratégias e organizarem novas ações, frente ao conjunto de problemas que o acomete.

Neste contexto, o **Produtor B**, que teve sua formação básica concluída, mas que se queixa por não ter conseguido aprender mais do conhecimento matemático na escola, faz uma colocação nesse sentido, *quando o questionamos se uso de elementos de sua realidade para o ensino da matemática poderia ter facilitado o seu aprendizado*. Sua resposta pode ser conferida a seguir:

Eu acredito que sim, seria bem mais fácil. Porque *a gente vive uma realidade e da forma que passada pra gente é de realidade de outras pessoas*. Vamos comparar assim, uma pessoa que vive na zona urbana as realidades são diferentes. *Então, se fosse passado dentro do nosso cotidiano, seria mais interessante e ... talvez um aluno até se interessasse a aprender mais com isso*. (PRODUTOR B).

Sabendo que este produtor é pai de dois filhos, dos quais, um já frequenta o ambiente escolar, *o questionamos se gostaria que seus filhos estudassem na escola de forma articulada com a realidade na qual estão imersos*, e assim ele nos respondeu:

Com certeza eles iam aprender muito mais fácil. Eu acredito. Mas, *eles têm que ver os dois lados da realidade, porque o futuro é incerto, aí eu não sei se no futuro eles vai viver a minha realidade ou se vai viver uma realidade diferente*. Então seria interessante dentro do cotidiano nosso, mas eles têm que aprender dentro de outros cotidianos também. (PRODUTOR B).

Segundo D'Ambrosio (1993), é importante o reconhecimento nas necessidades dos sujeitos educando pelo educador, ou seja, conhecer o seu universo utilitarista. Contudo, é mais relevante ainda, abrir as portas destes para conhecer novos horizontes e ter novas oportunidades, dar-lhes o direito de exercer seu papel como sujeitos sociais e como cidadãos,

independente do lugar social, cultural ou étnico a que possa pertencer, é, portanto, dar-lhes o direito de escolherem e atuarem autonomamente (D'AMBROSIO, 2018).

Nestes aspectos, segundo D'Ambrosio (1993; 2009) e Fleuri (2005), faz-se relevante construir e valorizar o dinamismo cultural entre as diversidades ou especificidades sociais. Esses instrumentos, conforme dissertamos, promoverão a expansão de possibilidades para a seleção, organização e construção de mecanismos e estratégias aos profissionais de ensino, além articular a tomada de decisões para ação pedagógica.

Contudo, apesar do dinamismo cultural procurar pelo fortalecimento das identidades culturais e buscar por conhecimentos, técnicas ou estratégias usadas por outros povos em suas íntimas relações, o sistema educacional se depara com uma barreira sobreposta por estas esparramadas interligações dinâmicas e se deflagram na súbita complexidade alcançada. Dessa forma, a crença do **Produtor B** em vê na sua atividade cotidiana um elemento *possibilitador e incentivador da aprendizagem matemática*, se processa desvinculada dos interesses e necessidades discentes.

Entretanto, as práticas cotidianas são consagradas como oração advinda da crença D'Ambrosiana e nos faz também acreditar que a escola e seus representantes de ensino precisam tomar consciência dessa realidade e orar com essa possibilidade, pois “será impossível atingir esses tomadores de decisão e profissionais de outras áreas com um ensino obsoleto e desinteressante da matemática. Na verdade, insistir nesses programas é um esforço inútil quando pensamos em atingir setores importantes da sociedade” (D'AMBROSIO, 2018, p.198).

Em virtude do processo de produção do queijo de coalho artesanal ser muito similar aos demais produtores, consideramos o intervalo de 6 a 20, inclusive os extremos, o conjunto de imagens correspondente aos estágios da produção do queijo de coalho realizado pelo **Produtor C**, obtidos durante todo o processo até o produto final, ou seja, o queijo de coalho artesanal pronto para o consumo.

**Imagem 6 – Representação da ordenha**



Fonte: Dados da pesquisa, (2020)

**Imagem 7 – Representação do estágio de coagem do leite**



Fonte: Dados da pesquisa, (2020)

**Imagem 8 – Representação da adição do coalho no leite**



Fonte: Dados da pesquisa, (2020)

Apesar do processo realizado pelo **Produtor C** fazer similaridade aos processos realizados pelos **Produtores A** e **B** na confecção dos seus respectivos produtos, este por sua vez, se difere pela inserção de água quente na coalhada, como pode ser visto a seguir (Imagem 10) e por uma leve mudança no tempo de espera da coagulação do leite que se acresce em 10 minutos.

**Imagem 9 – Processo de separação do soro e coalhada**



Fonte: Dados da pesquisa, (2020)

**Imagem 10 – Técnica da água quente na coalhada**



Fonte: Dados da pesquisa, (2020)

**Imagem 11 – Esfarelamento da massa do leite (coalhada) no recipiente (xincho)**



Fonte: Dados da pesquisa, (2020)

**Imagem 12 –  
Representação final do  
esfarelamento da coalhada  
no xincho**



Fonte: Dados da pesquisa, (2020)

**Imagem 13 – Processo de  
remoção de soro à prensa  
manual e alisamento do  
queijo**



Fonte: Dados da pesquisa, (2020)

**Imagem 14 –  
Representação do queijo  
de coalho recém  
confeccionado sem salga**



Fonte: Dados da pesquisa, (2020)

Além do uso de água quente na confecção de seu queijo, após o processo final, o **Produtor C** também insere sobre seu produto recém-produzido, uma prancha de madeira que contém área idêntica à superfície de entrada do recipiente (xincho) e finaliza com um peso (pedra) que ele diz possuir aproximadamente 10 kg e o coloca sobre a prancha que fica sobre o queijo, como representam respectivamente as imagens 12 e 13 posteriormente. Aqui, o conteúdo relatado configurou-se por nossas observações enquanto assistíamos ao processo, realizando as anotações e registrando as imagens.

**Imagem 15 – Representação  
de madeira adaptada para  
uso de prensa no queijo**



Fonte: Dados da pesquisa, (2020)

**Imagem 16 –  
Representação de prensa  
caseira para remoção de  
soro**



Fonte: Dados da pesquisa, (2020)

**Imagem 17 –  
Representação do processo  
de salga no queijo de  
coalho**



Fonte: Dados da pesquisa, (2020)

Segundo o **Produtor C**, a inserção da água quente e o peso sobre o produto acelera a eliminação do soro concentrado na massa do leite (coalhada), uma vez que o processo de prensar manualmente não consegue expulsar todo o soro da massa. Essa técnica, portanto, o

possibilitou comercializar o produto de forma precoce, ou seja, em um intervalo de 6 horas apenas. Esse processo, também já foi usado em momentos precedentes pelos demais pesquisados.

Pelo que foi comentado por este fabricante do queijo coalho artesanal, notavelmente, ele se faz de conhecimentos alternativos e sistematizados convencionalmente pelas práticas etnomatemáticas. O resultado obtido para o seu problema se confirmou através do conjunto de testes realizados por ele mesmo. A utilização do volume de pedra em espécie (peso), que satisfizesse a solução para o seu problema não necessitou de estudos matemáticos avançados para dar-lhe precisão no resultado, apenas a prática de testar rendeu-lhe resultado consistente.

A adaptação do peso com uma pedra (Imagem 16) sobre o queijo que ainda é usada pelo **Produtor C**, poderia se constituir uma gama de problematizações matemáticas que podem ser abordadas e solucionadas por conhecimentos e técnicas matemáticas formais que expandiria as possibilidades de inovações de sua prática e técnicas, além de valorizar sua identidade cultural. Desse modo, o conhecimento detido pelo produtor torna-se importante face as políticas socioeducacionais.

Porém, o desconhecimento desse produtor de recursos matemáticos avançados não o impossibilitou de solucionar seu problema, mesmo detendo apenas conhecimentos aritméticos e que, conforme já mencionamos, necessita constantemente da ajuda dos filhos ou da esposa para tais fins. Esse método do peso sobre o queijo de coalho, após confeccionado, é similar ao processo de confecção que se faz com uso da moderna prensa, usada por grandes produtores do queijo coalho em massa.

As três imagens a seguir completam o conjunto de imagens que representam o processo de produção do queijo de coalho realizado pelo **Produtor C**.

**Imagem 18 –  
Representação do queijo de  
coalho em processo de  
maturação**



Fonte: Dados da pesquisa, (2020)

**Imagem 19 – Limpeza e  
remoção do excesso de sal  
por meio da lavagem  
manual**



Fonte: Dados da pesquisa, (2020)

**Imagem 20 –  
Representação de  
produtos direcionados à  
comercialização**



Fonte: Dados da pesquisa, (2020)

Fazendo uma análise das observações e dos registros fotográficos, é possível perceber que os mesmos possuem uma aproximação com determinadas problematizações desenvolvidas por estudos matemáticos. No que tange as fundamentações matemáticas e as manipulações desmembradas pelos produtores, nos debruçamos em questionamentos que podem ser levantados e solucionados por conhecimentos formalizados da matemática acadêmica, mas que facilmente são resolvidos através dos conceitos etnomatemáticos desenvolvidos por esses profissionais.

Quando indagamos os produtores *sobre a existência da matemática ou se eles fazem uso de algum conhecimento matemático, face ao trabalho exercidos por eles no âmbito produção artesanal do queijo de coalho*, responderam:

Existe a matemática no processo de produção sim, desde o início da produção até o produto final, *é a quantidade de leite que é colocada em 1 kg de queijo, é a quantidade de sal que é colocada no queijo, é o preço que a gente vende o produto, isso me ajuda bastante pá gente saber se tá tendo lucro (...) ou se a gente tá tendo prejuízo*. A gente vai fazer a conta, saber quanto custa cada um quilo, se a gente vender 100 kg vai saber quanto custa e quanto a gente tem que receber por ele. Então a matemática tá inclusa no processo. (PRODUTOR B).

Agora, observemos o relato do **Produtor A**:

Sim, deve se levar em conta, *o que nós conseguimos produzir e o que se gasta pra se produzir*, pra chegar a produção final, tem que levar em conta a ração do gado leiteiro, a ração energética, a volumosa. A gente tem que investir em melhorias, as vezes até água a gente precisa comprar, isso (suspiro) tem gastos para o produtor e a gente tem comparar com o que nós conseguimos produzir e *saber se tá dando algum lucro ou prejuízo, isso é matemática*. Tem que se levar conta o preço de coalho, de sal tudo isso a gente precisa comprar pra chegar ao produto final, ou seja, o queijo. (PRODUTOR A).

Analisando os dois argumentos explanados pelos **Produtores A e B**, em virtude do questionamento que colocamos, fica explícito que ambos os produtores trabalham constantemente com determinados conhecimentos matemáticos e que esses conhecimentos são bem definidos dentro dos preceitos formais da matemática sistematizada e acadêmica.

É importante observar que a utilidade matemática trazidas no contexto dos produtores, incide diretamente nos investimentos feitos para produzir o queijo e no montante conseguido após a sua comercialização. Assim, os elementos lucros e prejuízos trazidos por ambos os produtores, são fortemente abordados pela matemática financeira. Quanto ao **Produtor C**,

*face a essa pergunta, respondeu favorável, mas não conseguiu explicitar em que situações, contudo, vimos anteriormente que ele também faz frequentemente de sistematizações matemáticas alternativas face sua atividade produtora.*

Agora, consideremos, por exemplo, um recipiente (xincho) qualquer usados pelos produtores como forma para confeccionarem seus respectivos produtos. Geralmente, teríamos diferentes situações de variação volumétrica para cada recipiente usados por eles. Para estudarmos esse caso, consideremos a Imagem 21 a seguir, obtida do **Produtor A** e representada com dois recipientes (xinchos) que possuem a mesma proporção volumétrica.

Para a matemática formal, estes recipientes poderão facilmente serem denotados por recipientes volumétricos da forma retangular, os quais possibilitam aos produtores do queijo de coalho acomodá-los sobre uma superfície plana e oblíqua e produzir sua mercadoria, ou seja, seus queijos em formatos de blocos retangulares. Para academia cultural desses produtores esses recipientes supracitados são simplesmente chamados de *xincho*, a superfície plana e oblíqua é chamada de *escorredeira* e os produtos confeccionados neles são denotados por *queijo de coalho*.

**Imagem 21 – Representação de um par de xinchos com mesma proporção volumétrica**



Fonte: Dados da pesquisa (2020)

É fácil perceber a relação das formas etnomatemáticas com as formas matemáticas entre os elementos que perfazem a produção do queijo de coalho. Conforme evidencia D'Ambrosio (1993; 2009; 2018) as etnomatemáticas podem revelar possibilidades no processo de construção do pensamento matemático. Dessa forma, articular o ensino da matemática aos conceitos etnomatemáticos construídos e identificados na produção artesanal do queijo de coalho pode fluir para uma aprendizagem matemática mais significativa.

Se fazendo do extinto perceptivo e do que compreende por aproximação, o pesquisado A soube determinar via regra da aproximação, a massa em quilogramas (kg) suportada por cada recipiente (xincho) para inserção da massa do leite (coalhada), após a dispersão do soro (Imagem 21). Para essa indagação que colocamos, a resposta foi imediata. Sem utilizar ferramentas mecânicas para aferir o produto e sem usar lápis ou papel.

Tal fato foi justificado por este profissional, pela simples aferência volumétrica do leite produzido e que por sua vez, foi usado na produção dos queijos. A precisão para esse processo, segundo ele, é garantida sempre com auxílio de uma balança, instrumento absolutamente indissociável para a comercialização do seu produto.

O uso desse artefato atribui consenso e precisão às políticas mercantilistas de bens e consumo do queijo, as quais são dispersas pela tricotomia entre produtor, comerciante e consumidor e contribui para fortalecimento do senso de justiça, ou seja, para precisão quantitativa do produto vendido, assim como do valor recebido por sua venda. Porém, como mencionou em seus lamentos (primórdios da apresentação e análise destes dados) nem sempre essa justiça se faz presente, pois dificilmente os produtores do queijo têm conseguido repassar todos os gatos com a produção no produto, assim gerando prejuízos e desistências de muitos.

Para efeito de constatação, observemos abaixo como se deu o pensamento do **Produtor A**, face ao que elencamos anteriormente com *relação a massa (kg) suportada pelo xincho*, cujos produtos e seus respectivos recipientes estão representados na Imagem 21.

*Pra produzir um quilo de queijo de coalho, a gente precisa de dez litros de leite em média. O leite das minhas vaquinhas de hoje de tarde foi quarenta e três litros e meio, esse foi o que tirei das vacas. Então, o queijo dessa tarde, vai dá quatro kg pra os quarenta litros de leite, dez, dez, dez e dez, quatro de dez (contando nos dedos das mãos). Mas tá faltando três litros e meio ainda, que deve da próximo das trezentos e cinquenta gramas. Assim, tudo deve dá beirando quatro quilo e trezenta. Se for pra cada xincho, deve ter próximo de dois quilo cento e cinquenta cada um, porque eles têm o mesmo tamanho. (PRODUTOR A).*

O **Artesão** do queijo **A** elenca aspectos que identificamos na pesquisa de Paquereau, Machado e Carvalho (2016), com relação a porção do leite para se produzir um quilograma do produto (queijo de coalho), além disso seu raciocínio mais uma vez nos surpreende. Notavelmente pelo que trouxe suas singelas palavras, nos leva a interpretar que seja detentor de um sistema de pensamento e processamento alternativo, exercido por operações matemáticas mentalizadas. Esse processamento do pensamento matemático é similar a processos que relatamos anteriormente e que pode ser compreendido em campos bem

específicos da matemática acadêmica, como por exemplo, ao estudo de grandezas e proporções.

Porém, esse simples profissional do queijo coalho artesanal, academicamente, é detentor apenas de conceitos aritméticos, conforme já havíamos colocado em situações anteriores. Mesmo assim, sem conhecer os conceitos das razões e proporcionalidades matemáticas, executa facilmente determinadas soluções de situações-problemas que advêm das articulações com sua prática cotidiana. Portanto, no exercício de sua profissão, se faz tanto de sistemas matemáticos vergado por suas formalidades, como de sistemas matemáticos convencionais e alternativos, ou simplesmente de suas etnomatemáticas como evidenciam as teorias D'Ambrosianas.

Já o **Produtor C**, cujos produtos e seus respectivos recipientes estão representados na Imagem 22 a seguir, realizou apenas aproximações empíricas, embasadas por resultados observados e obtidos em aferições anteriores a partir de produtos já confeccionados pelas referidas formas, ou seja, como em situações anteriores já havia pesado o produto de um determinado recipiente (xincho), então deteve embasamento de quanto outro produto confeccionado pelo mesmo xincho pesaria.

Essa situação, certamente, também dependeria da condicionalidade do recipiente (xincho) estar completamente cheio ou não. Porém, sua colocação não deixa de ser uma solução para o problema e que condensa situações possíveis de problematização matemática.

**Imagem 22 – Representação de um conjunto de xinchos com proporções volumétricas variadas**



Fonte: Dados da pesquisa (2020)

Por fim, o **Produtor B**, cujos referidos elementos estão representados na Imagem 23 representada a seguir, também nos colocou sobre resultados de aproximações empíricas que são similares as dadas pelo **Produtor C**. Porém, descreveu-nos a modo inconvençional o processo para a obtenção volumétrica de seus recipientes, elencando seu pensamento com certo receio enfatiza: “*se eu não me engano, acho que pra calcular o volume de um xincho, a gente tem que medir com o metro a largura, medir o comprimento e medir a profundidade, aí é só multiplicar tudo, acho que é assim né? Ou é somar tudo? Não lembro direito (risos)*” (PRODUTOR B).

**Imagem 23 – Representação de um par de xinchos com proporções volumétricas distintas (produto em confecção)**



Fonte: Dados da pesquisa (2020)

Apesar da insegurança do artesão B, sua descrição atende aos requisitos sistematizados do pensamento matemático formal, com exceção da confusão gerada de multiplicar ou somar os valores das dimensionalidades aferidas. Essa sua percepção teórica se deu, provavelmente, em virtude de o mesmo ter passado por todas as fases da formação básica, ou seja, possuir o ensino médio completo. Questionamentos como estes e outros já apresentados anteriormente, foram elencados fora do roteiro inicial estabelecido para as entrevistas.

Dessa forma, foi possível perceber que no âmbito de sua humilde tarefa produtora do queijo coalho, se depara com situações passíveis para aplicação do seu conhecimento advindo da rede acadêmica. Nessas circunstâncias, os produtores do queijo de coalho dessa região exercem seu pensamento matemático com auxílio de redes sistematizadas via de regras não-convencionais e via de regra convencionais.

Outro fato que observamos, é que cada produtor geralmente possui de cinco a dez xinchos de dimensões variadas. Isso se justifica, segundo o **Produtor B**, pela oscilação na produção do leite gerado pelos animais que decorrem de uma série de fatores, como por exemplo, nos dois últimos meses do estado gestacional do animal não se realiza mais a ordenha ou o inverso também pode acontecer, ou seja, iniciar a ordenha de um animal após o

parto, este último pode variar entre cinco a dez dias, a depender da condicionalidade da saúde do animal.

Nestes aspectos, é plausível afirmar que quando a produção do leite oscila os recipientes usados na produção do queijo também oscilam. Essa, portanto, revela ser uma das formas de manipulações geométricas, envolvendo situações problemas que surgem no contexto dos sujeitos pesquisados e que perfazem suas práticas etnomatemáticas nas sucessões diárias, ou seja, configura-se numa necessidade de adaptar e usar o conhecimento matemático desenvolvido em prol do seu trabalho.

Quanto aos recipientes usados na produção artesanal do queijo de coalho, apenas o **Produtor B** confirmou que os confeccionam (Imagem 23). Segundo nos contou, não é preciso de muito para produzi-lo e afirma usar conscientemente conceitos que aprendeu na escola, citando a obtenção dos quatro ângulos de  $90^\circ$  graus internos ao recipiente, além da noção de comprimento, largura e área. Além do elemento volume, conforme que já mencionamos em ocasiões passadas.

Vejamos abaixo agora, *seu relato com relação ao questionamento que levantamos das frequentes situações, em que acredita usufruir do conhecimento matemático em seu cotidiano*:

Eu acredito, que em situações mais de peso e de medida. Em situações de pesagem do produto, de medida e quantidade. Eu utilizo a quilometragem também, pra fazer uma caminhada ou fazer uma cerca eu utilizo ela, eu utilizo o metro, eu utilizo centímetro ... geralmente agente utiliza sempre. Pra fazer um xincho a gente precisa das medida em centímetros, precisa de ângulo [...] Ai dessa forma, eu utilizo matemática em todos momentos da minha vida, não só na realidade de produção de queijo, mas agente utiliza em tudo. Até dentro da natureza é utilizado a matemática. Desde um passarinho, quando levanta voo, tem que ter velocidade, envergadura de asa [...], tudo é utilizado matemática, é utilizado no geral. Eu falo assim, a matemática é como se fosse um globo, a matemática pra mim é redonda, no meu ponto de vista, porque em tudo a gente utiliza a matemática. É como se fosse a água. A água é fundamental pra vida. E a matemática tá incluída nesse sentido pra o que a gente faz na vida [...]. (PROTUTOR B).

Pelas palavras trazidas por esse produtor, é evidente que o uso de conhecimento matemático se faz pertinente em seu cotidiano, sendo responsável por auxiliá-lo na resolução de problemas advindos de sua atividade social e da comunicação com o seu meio. Desse modo, suas palavras também atentam para relevância da apropriação do pensamento matemático formal, pois além de auxiliar os produtores na desconstrução de situações problemas que se manifestam em seus cotidianos, os capacitam para uma maior e melhor

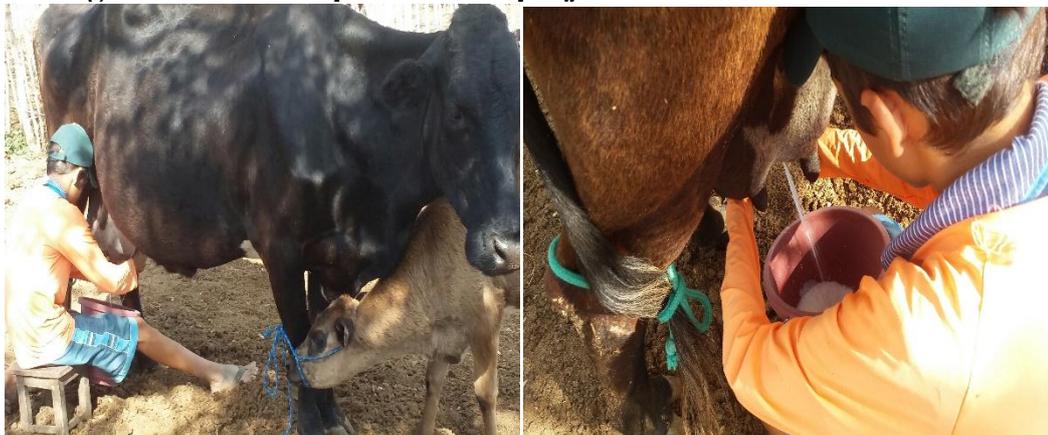
visão do mundo, suprida pela comunicação aguçada entre o conhecimento matemáticos e os elementos aos seus redores.

Apesar disso, em certas circunstâncias, como em casos colocados anteriormente, esse conhecimento é pouco percebido ou até mesmo despercebido pelos profissionais de ensino no exercício de seus trabalhos. Portanto, Favarão e Farias (s.d), assim como Sousa e Cavalcante (2018) nos atenta para importância do trabalho pedagógico imbuídas nos valores comunitários e em seus saberes, bem como na organização dos currículos e na execução dos mesmos.

A pouca e não percepção aponta anteriormente, em relação ao conhecimento matemático, pode ser justificada por situações, como às elencadas por Bosi (1987), Pires (2012), Pereira (2015) e Arroyo (2010) e que são remetentes aos sujeitos do campo, podendo serem atribuídas pela interrupção ou desligamento desses sujeitos do ambiente escolar, ocasionada quase que sempre, pela sua entrada precoce no mundo trabalho e pela ausência de políticas públicas educacionais e assistencialistas de inserção e permanência desses sujeitos na escola.

De certa forma, as críticas elencadas pelos autores anteriormente ao universo campesino condiz com os sujeitos de nossa pesquisa, principalmente, no que tange a entrada precoce desses cidadãos na atividade trabalhista. A Imagem 24 a seguir, ilustra o filho do **Produtor C** de apenas 14 anos de idade ajudando seu pai na ordenha dos animais, mas que desde os 7 já o faz. Isso também nos remete ao sistema de conhecimento de caráter hereditário que ocorre no exercício de suas práticas, no qual o filho aprende com o pai as técnicas usadas para exercer esse atividade.

**Imagem 24 - Filho de produtor do queijo de coalho realizando ordenha**



Fonte: Dados da pesquisa (2020)

Na busca pela percepção do uso da matemática, observamos que apesar de ser provido de limitados estudos, conseqüentemente, limitado de conhecimento matemático, o **Produtor A** nos *revela um pouco de sua percepção matemática no âmbito de seu trabalho.*

Eu vejo matemática desde a área total do terreno que precisei dividir em três partes, lavoura, cercado e reserva, além, do curral que também deve ser levado em conta. O curral das vacas e o curral dos bezerros. É importante que o curral fique poucos metros da casa. Eu vejo matemática no coxo, no balde que tira o leite, no tambor que coloco o leite, no xincho de fazer o queijo. Assim, a gente usa da matemática todo dia e com muita frequência. (PRODUTOR A).

O terreno, o currais e o coxo citado por esse produtor, pode parecer não fazer parte do processo de produção do queijo coalho. Porém, após uma breve reflexão percebemos que esse produtor se vale de toda propriedade para chegar a sua maior fonte de renda, ou seja, o queijo de colho artesanal. A terra é usada para produzir mantimentos para família e para os animais. Este último precisa ser tratado para produzir o leite, os currais são os locais designados para ordenha e para alimentação dos animais e o coxo é recipiente onde coloca o alimento desses animais. Assim, tudo que o produtor citou no relato acima, configura-se parte do processo para se chegar ao queijo.

Dessa forma, dividir sua terra em dimensões específicas e que atenda às suas indigências, assim como analisar o local de construção do curral para que agilize suas atividades com o rebanho, se conserva numa prática matemática exercida por esse produtor por intermédio de suas etnomatemáticas e que pode ser compreendida pelo uso inconsciente do pensamento matemático formal.

Ao procurar adaptar os elementos presentes no campo de trabalho aos seus interesses, esse profissional conscientemente modela situações presentes no campo de estudo da geometria, digo conscientemente pelo fato de reconhecer que essas manipulações são objetos de conhecimento matemático, conforme indicou no seu relato anteriormente. Porém, não indicou haver estudado conceitos e definições de áreas de figuras planas, mas em sua prática os manipulam mesmo sem conhece-los.

Segundo D'Ambrosio (1993; 2009; 2018) os mentefatos compreendidos pelos elementos "análise" e "percepção" configura-se como traços de conhecimento matemático desde os tempos arcaicos da história da humanidade. Segundo ele, os mentefatos se confirmam quando encontra nos artefatos a segurança de sua existência. Em analogia, o conhecimento matemático desse produtor e artesão do queijo coalho se confirma, quando

descobre em suas práticas cotidianas, ou seja, nas suas etnomatemáticas essa garantia e, portanto, faz-se dele, instrumento desproblematizador no exercício de seu trabalho.

**Imagem 25 – Representação de suporte de madeira para manipulação volumétrica do xincho**



Fonte: Dados da pesquisa (2020)

Considerando a Imagem 25 acima, assim como identificamos em Lira (2019), uma suspeita de provável intencionalidade dos sujeitos de sua pesquisa, em inserem objetos de madeira nos extremos do xincho, obtendo visivelmente uma redução do volume interno do recipiente. Esta hipótese que identificamos no trabalho dela, se confirmam pelos sujeitos de nossa pesquisa.

A imagem aqui citada corresponde ao **Produtor C**. Entretanto, os demais envolvidos nessa pesquisa também se valem desse mecanismo e conforme já argumentamos no referencial, esse objeto de madeira de forma retangular, como mostra a Imagem 25, encaixa precisamente no xincho. Além disso, é possível o locomover por todo recipiente.

Esse artifício devolvido pelos produtores desse queijo os permitem *dimensionar e redimensionar* o espaço volumétrico total do xincho, para confeccionarem quando for necessário, produtos em dimensões inferiores aos recipientes. Porém, segundo eles, raramente se fazem desse artifício, só em situações de oscilação da produção do leite em que não possuam outro recipiente que o satisfaçam ou em situações de encomenda de produto menores.

Contudo, estas manipulações realizadas são percebidas pelo **Produtor B**, conforme seu relato abaixo:

[...] quando se vai fazer um queijo por exemplo, você tem que saber a quantidade da coalhada que você tem pra fazer o queijo e saber o tamanho da forma que você utiliza, para que fique no tamanho adequado e o queijo não fique grande demais, pequeno demais, grosso demais, fino demais, mole

demais, duro demais, tudo isso é matemática e a pessoa que vai produzir tem que levar em conta. (PRODUTOR B).

Nossa análise aqui, portanto, se configura pela desconstrução de problematizações reais, manifestantes entre esses produtores, em especial aos **Produtores A e C**, que mesmo desprovidos de conceitos formais da geometria, manipulam e solucionam situações-problemas prognósticas desse conhecimento. Assim, esses artesões do queijo frequentemente manuseiam e usufruí de representações geométricas dimensionais, bidimensionais e tridimensionais. As formas alternativas de exercerem o conhecimento matemático em suas práticas cotidianas, se sustentam pelas políticas da etnomatemática, a qual detém suas forças no indissociável universo cultural.

Assim, considerando que os dados do Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística (IBGE) – 2010 apontam que mais de 95% dos habitantes da cidade palco de nossa pesquisa são habitantes não urbanos e que a prática de produção do queijo de coalho artesanal exercida em nosso campo de pesquisa se consagra uma modalidade cultural da especificidade campesina, então, os produtores rurais e seus familiares, bem com os não-produtores, são habituados a conviver direta ou indiretamente meio a essa prática e ao exercício de seus conhecimentos.

Nestas condições, acreditamos densamente que o universo cultural do queijo coalho aqui pesquisado e intrinsecamente identificado como uma cultura rural, pode fornecer as escolas que se encontram imersa em seu campo de concentração ou que comportam nela os sujeitos dessa cultura, um imenso espaço de possibilidades instrumentalizadas para o desenvolvimento de problematizações matemáticas que possibilitam simplificar o aprendizado, promover o interesse do alunado e desmitificar a crença de que a matemática é uma disciplina difícil, como colocou o próprio **Produtor B**, além de contribuir para valorização dessa cultura e seus sujeitos.

Conforme conjecturou o **Produtor B** ao se referir do processo educacional para os seus filhos em momentos anteriores, *levar a realidade para escola pode ser fator motivador e que pode gerar o interesse pelo aprendizado*, uma vez que o mesmo foi parcialmente desprovido desse universo enquanto aluno.

O seu relato, no que segue posteriormente, condiz com esse desprovemento, ao comentar sobre a questão. Segundo ele, no modelo de ensino adotado, seu cotidiano: “[...] foi utilizado mais em outras situações, como construção cível, como é utilizado para se levantar

*uma casa, pra se levantar um prédio, em relação a isso”, e acrescenta “dentro da minha realidade pouca coisa foi utilizada e pouca foi passada para mim” (PRODUTOR B).*

No que traz esse produtor, sua realidade era pouco percebida ou até desprovida pelo sistema escolar. Talvez, as razões para essa contundência e os fatores que põem em detrimento a cultura do queijo coalho e seus sujeitos sociais, sejam provi-los de um mundo globalizado, de um sistema moderno ou de um modelo avançado.

Se debruçarmos nas lúcidas críticas de Arroyo (2010), Menezes Neto (2011) e Pereira (2015), percebemos que esse traje vergado aos produtores rurais e a arrogante ideologia de redimi-los aos setores de dominância social, os tangenciam a perpetuarem num universo obscuro, afogado por um modelo desconhecido e fragmentado por um sistema atrasado. Estes aspectos elucidam, portanto, que no bojo dos conflitos deflagrados, forja-se a face verdadeira do conhecimento ensinando.

Contudo, os deslumbrantes tracejados dessa cultura e de seu povo, na incessante busca por conhecimento, desenvolvem no uso da informalidade ou das ciências empíricas, um modelo que supre a ausência do sistema formal e que saciam as suas necessidades. Assim, nas fundamentações tangidas pela análise das várias situações trazidas aqui, percebemos que assim como as demais camadas sociais, os produtores do queijo de coalho se fazem e necessitam do conhecimento matemático. Nesses aspectos, podemos questionar: porque não abraçar esse universo na organização e na construção do currículo escolar?

Ao inquerimos os produtores sobre a importância do conhecimento matemático, o **Produtor A**, lucido em sua resposta, diz: “ajuda e que não dá para viver sem” e sobrepôs, “sempre a gente tem que fazer o cálculo daquilo que a gente pretende ter [...] a gente tem que calcular antes pra poder chegar ao resultado final” (PRODUTOR A). E finaliza sua reflexão colando as circunstâncias ou as situações em que acredita usar esse conhecimento.

*Eu acredito que uso matemática em tudo, desde os gastos que eu tenho pra produzir o leite, tem levar em conta tudo que eu preciso comprar de ração, de tudo que eu preciso gastar de matéria para fazer o queijo, tudo que eu gasto e tudo que eu consigo produzir. Tem sempre que fazer [...] esses cálculos e essas contas pra ver onde dá pra melhorar e tem que ser assim, tem que usar sempre a matemática para nos guiar, nos ajudar a ver onde nós podemos melhorar, onde tá errado, onde dá pra melhorar, pra agente tentar chegar ao que se almeja, que é o difícil lucro. (PRODUTOR A).*

Atenuamos que, na fala trazida pelo **Produtor A** acima, não adentra o uso do conhecimento matemático que se faz em situações despercebidas ou desconhecidas, como já identificamos anteriormente nas falas do mesmo e que se configuram a contexto bem mais

complexos ao que formalmente detém ou conhece. Contudo, se revela lúcido da relevância do conhecimento matemático em sua atividade e que apesar de nem sempre estarem condizentes com as estruturas não-convencionais, se firmam na convencionalidade de estruturas alternativas, tendo, portanto, serventia adaptada e precisa aos seus inquietamentos.

O **Produtor B**, por sua vez, traz um argumento similar ao colocado pelo sujeito **A**, que usufrui do conhecimento matemático para o gerenciamento de sua produção. Segundo ele, apesar do pouco que aprendeu da matemática, esse conhecimento o ajuda bastante e aponta que: *“se não soubesse matemática eu não saberia quanto que eu ia ter de custo por animal para produzir o leite, nem saberia quanto eu ia ter que pagar pela ração do animal, não saberia quanto eu ia lucrar em cima desse produto ou quanto eu teria de prejuízo”* (PRODUTOR B).

Assim, esse produtor percebe a presença da matemática em questões que simplificam diversas situações de sua prática cotidiana, elencado em sua fala revela que se baseia nesse conhecimento para levantar expectativas e erguer perspectivas, ao que tange os investimentos e os lucros advindos de sua produção e acrescenta que não foi a escola que o colocou em face de essa prática, sendo o convívio diário com seus pais e familiares diversos, a razão para deter esse conhecimento. A escola, portanto, apenas o fez perceber a sua existência. Podemos observar alguns traços desse conhecimento na sua fala abaixo, *ao questiona-lo sobre os conhecimentos que representam ou que são de perspectivas matemáticas*. Assim descreve:

A quantidade de coagulante que a gente vai utilizar por litro de leite, a quantidade de sal, a quantidade de leite que é utilizada para fazer 1 kg de queijo, que é em média de 10 litros. Então, desde o processo de início que a gente já tá tirando o leite na teta do animal, a gente já tá utilizando a matemática. Isso eu não aprendi na escola, foi fazendo em casa mesmo, com meus familiares, com meus pais. A escola só me ajudou a ver que eu uso a matemática. (PRODUTOR B).

A prática do observar e do fazer, segundo revela a fala desse produtor do queijo de coalho, é detentora e mediadora de certos conhecimentos, em particular, do conhecimento matemático. Segundo Mello (2004), essa técnica informal de transmitir e adquirir conhecimento, seja de maneira intencional ou espontânea, foi a forma encontrada pelos homens desde os mais remotos tempos de sua história, para acumular e disseminar cultura, ou seja, para garantir que seus feitos construídos não fossem perdidos após sua morte.

Para D’Ambrosio (1993; 2009; 2018), Almeida (2016), Favarão e Farias (s.d), esses conhecimentos desenvolvidos e retransmitidos no cotidiano informal, podem se constituírem

em excelentes ferramentas para o ensino desenvolvido pela rede acadêmica sistematizada ou formalizada, pois muitos nascem como herança nas bases culturais e se cristalizam subjetivamente a cada sujeito em sua especificidade.

Assim, pelo observar e pelo o fazer apreendido pelo **Produtor B**, bem como por sua prática ser traje de uma cultura exercida por seu grupo cultural, acreditamos que ela pode subsidiar as redes de ensino que detém em seu corpo conjuntivo os sujeitos discentes dessa especificidade, além de tangenciar o conhecimento matemático convencional ou alternativo do conhecimento sistematizado e não-convencional na rede acadêmica. Ademais, possibilitando a valorização da cultura do queijo de coalho artesanal e a ampliação de alternativas na elaboração de estratégias para execução e resolução problemas.

Nestes aspetos, conforme enfatizam Freire (1997) e Favarão e Farias (s.d) a desconstrução de limitações pode ser um ponto favorável para estes trabalhadores, uma vez que as possibilidades de estratégias podem ser ou estarem limitadas ao campo de conhecimento detido ou dominado pelo indivíduo, como nos revela o **Produtor A**, *ao perguntarmos se a concentração maiores conhecimentos matemáticos poderiam contribuir para o processo de produção de seu queijo*. Nestes aspectos, respondeu:

Eu não sei lhe responder essa pergunta, porque eu desconheço o que mais eu poderia fazer se entendesse mais de matemática, então, eu só consigo usar o que eu aprendi, não entendo além disso, [...]. Então, não tem como eu saber se ajudaria ou não no gerenciamento da minha produção e da minha criação. (PRODUTOR A).

Conforme colocamos, as fronteiras limitam as possibilidades de obtenção e de elaboração de estratégias, restringindo as ações ao pouco conhecimento detido e que nem sempre advém das intervenções trazidas pela rede ensino formalizada, ou seja, são obtidos das redes convencionais desenvolvidos nas práticas cotidianas e herdadas pela dinâmica familiar, além das contribuições compartilhadas pelo grupo cultural constituído pelo exercício da atividade comum. Nesse caso, a cultura do queijo coalho artesanal, configura-se objeto de produção e reprodução de saberes e valores.

Dessa forma, podemos afirmar que uma variedade de conhecimentos matemáticos se fazem presentes na produção artesanal do queijo de coalho, que perfazem desde os conhecimentos convencionais como os não-convencionais, em particular, o uso da aritmética se mostra mais tendencioso pelo campo de dispersão cultural dos produtores e de percepção de seus sujeitos. Além disso, a manipulação de representações geométricas também se dispersa densamente, como por exemplo, a mensuração de recipientes e substâncias

volumosas se constitui-se uma prática necessária pelos artesões desse queijo e ainda se acresce pelo também manejo com substâncias densas. Assim, entre tantas situações o uso do conhecimento matemático se explicita pelo uso consciente e inconsciente na prática desses profissionais.

As práticas de matemática financeira por sua vez, se revelou ser o auge de seus grandes interesses, talvez nem tenham consciência da existência desse campo científico, mas revelam se fazerem frequentemente desse conhecimento, em particular ao que tange as linhas de despesas e de receitas advindas do gerenciamento de suas produções. Em demais outras situações o conhecimento matemático também se faz presente, categorizado em diversas áreas do seu campo de estudo.

Para finalizar essa análise dos dados coletados, edificamos aqui a nossa crença de que a cultura do queijo coalho artesanal e o seu conjunto de profissionais que nela constroem e se constroem, constitui-se dentre os tantos e importantes universos culturais, um grandioso campo instrumentalizado e com possibilidade para a construção ou definição de práticas pedagógicas que podem auxiliar o ensino e aprendizagem da disciplina matemática, além de substanciar possibilidades para interdisciplinaridade.

Nessa geratriz temática, nos aproximamos ao que preza Freire (1987), em relação a escolha de temas geradores que pode densamente auxiliar na organização e na execução do trabalho pedagógico. Além disso, Lira (2019) identificou possibilidades para o ensino da química e nós detectamos que a mesma temática pode sustentar tendenciosas possibilidades para instrumentalizar o ensino e a aprendizagem da disciplina matemática e, portanto, podendo expandir expectativas para outros estudos que envolvem a disciplinaridade científica a outras áreas do conhecimento.

## 5. CONSIDERAÇÕES FINAIS

Partindo do princípio que nosso trabalho foi organizado e estruturado numa perspectiva do Programa Etnomatemática, nada mais relevante ter construído os alicerces de nossa pesquisa substanciada a luz das ideologias do seu criador, ou seja, os fascinantes pensamentos do professor Ubiratan D'Ambrosio face às práticas etnomatemáticas, construídos sobre dedicação e longas jornadas investigativas que se explicitaram como importantes contribuições para formulação, organização e execução de políticas socioeducacionais, em particular para o ensino e aprendizagem da disciplina matemática, além de suas nítidas críticas contraditórias a atuação do pensamento conservadorista.

Diante dos estudos trazidos no referencial teórico e pelos quais são sustentados por D'Ambrosio (1993; 2009; 2018) e Mello (2004), faz-se importe reconhecer a base da evolução do conhecimento, em particular o conhecimento matemático, cuja sistematização é consagrada por uma longa jornada histórica. Como vimos, o pensamento matemático se evoluía em paralelo com a produção e o acúmulo de cultura que é fruto da atividade específica do homem, ou seja, o seu trabalho.

Dessa forma, o uso e apropriação do pensamento matemático consistia numa necessidade humana de desconstruir problemas, este por sua vez, proporcionou a produção descontrolada de objetos culturais, tornando-se apenas um simples retalho nesse imenso e complexo universo de culturas contemporâneas.

Apesar dessa forte relação entre o conhecimento matemático e universo cultural, vimos que em determinados momentos da história humana, a matemática e a cultura eram tidas como objetos antagônicos. A causa desse posicionamento era justificada pela sistematização do conhecimento matemático que assumiu formas específicas e conservadoras de caráter irrefutável, rigor lógico e abstração. Contudo, identificamos também que em tempos recentes uma série de retóricas contraditórias ao pensamento puramente matematizado vem desconstruindo esse antagonismo imposto entre matemática e cultura, e a matemática passa a ver na cultura objeto de sua representação.

Com a assunção da cultura pela matemática e com a série de complicações advindas no ensino da mesma, percebemos que em razão do seu forte enfoque cultural, o Programa Etnomatemática proposto por D'Ambrosio ganhou maior sustentabilidade, cujo intuito é eliminar as distorções gritantes que foram provocadas pelo ensino dessa disciplina. Nesse contexto, observamos que D'Ambrosio propõe um enfoque mais humanístico ao ensino da matemática e os diversos fatores que determinam a realidade subjetiva de cada indivíduo ou

do grupo dele, passam necessariamente a serem pensados, organizados e estruturados como instrumentos para construir a ação pedagógica.

Nestas condições, observamos que o sistema educacional se vê na necessidade de compreender às frequentes transformações que ocorrem na sociedade, pelas quais são decorrentes dos descontrolados avanços nos setores tecnológicos da era pós-modernista. Como consequência desses fatores, observamos que os educadores matemáticos precisam identificar e conhecer essas transformações diversas, aceitar as organizações socioculturais e o dinamismo construído entre elas, reconhecer e valorizar as práticas etnomatemáticas desenvolvidas por cada especificidade social e respeitar a natureza do desenvolvimento intelectual e cognitivo.

Percebemos ainda que a construção do conhecimento matemático deve seguir sua cadeia evolutiva e fluir do convencional para o inconventional, ou seja, da informalidade para formalidade ou de modo mais intuitivo da etnomatemática para a matemática. Nestes aspectos, percebemos também que todo conhecimento que os discentes carregam em suas bagagens teóricas, sejam de sistemas convencionais ou não-convencionais, faz-se necessário reconhecê-los e adotá-los como premissa para se propor o desenvolvimento de novos conhecimentos.

Perfilando o processo exploratório para edificação deste trabalho, identificamos também alguns fatores que são apontados como possíveis causadores da ineficiência no ensino e na aprendizagem da matemática e que têm levado à disseminação e a mitificação de um sentimento “antimatematicista”. Tais fatores foram elencados pela má formação de professores, pelos currículos inúteis, desinteressantes ou desarticulados dos interesses e das necessidades sociais.

Além disso, percebemos também que os resquícios deixadas por esse processo de ensino provocaram e provocam frequentes fragmentações na estrutura e na organização do eixo social e que atinge diretamente o conjunto de ações e estratégias realizadas pela figura do professor. Este por sua vez, vai precisar assumir papel superior a mero transmissor de conhecimentos e suas ações se estendem à agentes da transformação social, que precisa estender suas táticas de ensino para reestruturar e reorganizar os estragos deflagrados pelas falhas no processo educacional.

Por esse eixo de estruturação e organização social, delineamos sobre o universo dos sujeitos camponeses e sua rica diversidade, evidenciando aspectos importantes das pesquisas de Arroyo (2010), Menezes Neto (2011), Pires (2012) e Pereira (2015). Nessa trilha, foi possível observar que os setores de governança e dominância social sempre despuseram

expressões de sentidos pejorativos direcionadas aos sujeitos do campo e a seu espaço, expressões que os desintegram do eixo da totalidade e os caracterizam a seres inferiorizantes ou simplesmente não visíveis pela modernidade.

Peregrinando por esse espaço identificamos também que o sistema educacional tem corroborado para evasão do homem campestre de seu espaço, a construção de currículos desvinculados de sua realidade acaba sendo proveniente de uma perversa e brutal intencionalidade que o leva a trágica condição de sua existência ou a nostálgica extinção da naturalidade. Entretanto, pudemos observar também que a excepcional relevância de sua existência ao meio social, foi explicitada nas lutas e conquistas ao direito educacional do qual era desprovido e pela valorização e reconhecimento como sujeito integrante da totalidade social que nos obrigam a redimir olhares, reconhecer valores e respeitar sua especificidade.

Explorando o universo campestre, observamos ainda uma densa necessidade de aproximar sua clientela ao levantamento de ações e à organização e planejamento de estratégias para a construção do currículo e execução do trabalho didático-pedagógico, provindo-a de políticas educacionais de valorização da cultura e de mais valia para qualidade do ensino e da aprendizagem da mesma.

Em busca de elementos, características ou representações matemáticas no universo campestre, em particular com a produção artesanal do queijo de coalho, navegamos na pesquisa realizada por Lira (2019) realizada sobre essa temática e relacionada ao ensino da química. Diante dela, pudemos perceber o uso de objetos que possuem representações de conceitos, estudos e propriedades matemáticas embasadas por práticas etnomatemáticas desenvolvidas e praticadas pelos sujeitos de sua pesquisa.

Neste contexto, foi possível observamos que a temática tomada por Lira (2019) em base da produção artesanal do queijo de coalho, admite possibilidades de contextualizações e problematizações matemáticas sobre uma variedade de instrumentos tomados no âmbito do processo de ensino e aprendizagem dessa disciplina.

O eixo investigativo estabelecido estruturado e percorrido neste trabalho buscou por responder nossa inquietação sobre quais saberes matemáticos se fazem presentes na produção artesanal do queijo de coalho, tomando como instrumento de investigação as práticas etnomatemáticas usadas pelos produtores desse queijo.

Nessa linha investigativa, conseguimos identificar face aos sujeitos que pesquisamos, o uso de uma variedade de substâncias difundidas pelas práticas etnomatemáticas e por conceitos bem definidos pela matemática acadêmica. Em ambas as situações, conseguimos observar que tais substâncias têm proporcionado aos produtores do queijo de coalho artesanal,

capacidade para desproblematização de uma diversidade de situações problemas que os acometem frequentemente no exercício de seu trabalho. Assim, revela-se relevante a existência desses conhecimentos no âmbito de sua profissão.

Conforme identificamos no decorrer da pesquisa, os conhecimentos matemáticos presente na produção artesanal do queijo de coalho se mostraram ativos sobre duas modalidades sistemáticas. Uma se faz do uso convencional consciente ou inconsciente do pensamento matemático, através de práticas desenvolvidas para desconstrução de determinados problemas manifestantes da própria atividade. Uma segunda prática do pensamento matemático, advém do conhecimento não convencional ministrado pela rede acadêmica de ensino. Além disso, identificamos também uma diversidade de elementos presentes na produção do queijo, passíveis de problematizações matemáticas significativas, contextualizadas e que pode contribuir com o processo didático-pedagógico dessa disciplina.

Nestes condições, acreditamos que nossa pesquisa possa se constituir um singular instrumento de informação aos pesquisadores face a essa temática e aos agentes de ensino, por desvendar alguns dos saberes etnomatemáticos desenvolvidos e praticados pelos produtores do queijo de coalho artesanal e relacionar com outros saberes da matemática inconvençional ou acadêmica, além de contribuir para organização de estratégias, tomada de decisões, valorização e reconhecimento dos trabalhos exercidos nesse universo cultural.

Assim, acreditamos também que esta pesquisa abre possibilidades para uma melhor organização curricular e para execução do trabalho didático-pedagógico matemático, visando uma modalidade de ensino significativa e provida dos interesses e necessidades dessa especificidade produtora de cultura rural.

Além dos saberes matemáticos diagnosticados na cultura do queijo de coalho artesanal praticada no município de Gado Bravo – PB, nossa pesquisa também adentrou em questões de interesse social que atinge os produtores e que tem afetado diretamente sua produção, conseqüentemente colocando sobre intensos desafios os seus modos de vida e de existência.

Como vimos, questões recorrentes das transformações sociais, além de fatores naturais e ambientais afetam diretamente a sua organização e estruturação. Tais transformações são passíveis de uma variedade de estudos e pesquisa em diversas áreas do conhecimento científico, com possibilidade de atribuir sugestões para melhoria de vida e de trabalho desses produtores e sua comunidade. Assim, esperamos que essa possa ser só mais uma porta aberta aos pesquisadores e ao estudo de caso face a essa temática.

## REFERÊNCIAS

ALMEIDA, José Joelson Pimentel de. *Gêneros do Discurso como forma de Produção de significados em Aulas de Matemáticas*. Campina Grande: Eduepb; São Paulo: Livraria da física, 2016.

ARROYO, Miguel G. Escola de direito. In: ANTUNES-ROCHA, Maria Isabel; HAGE, Salomão Mufarreg (orgs). *Escola de Direito: reinventando a escola multisseriada*. Belo Horizonte: Autêntica, p.9-14, 2010.

LIRA, Maria Elidiana Onofre Costa. *Produção Artesanal de Queijo de Coalho: Uma temática sociocientífica para o ensino de química no ensino fundamental*. 91f. Dissertação (Mestrado) – Universidade Estadual da Paraíba – UEPB, Campina Grande: [s.n], 2019.

BOSI, Ecléa. Cultura e desenraizamento. In: BOSI, A. (org.). *Cultura brasileira: temas e situações*. São Paulo: Ática, p.16-41, 1987.

BRASIL. Secretaria de Educação Fundamental. *Parâmetros Curriculares Nacionais: Matemática/Secretaria de Educação Fundamental*. Brasília: MEC / SEF, 1997. Disponível em: <<http://portal.mec.gov.br/seb/arquivos/pdf/livro03.pdf>> Acesso em: 30 Mai. 2019

\_\_\_\_\_. Ministério da Educação. *Conselho Nacional de Educação*. Parecer Nº 36, de 04 dezembro de 2001. Diretrizes operacionais para educação básica nas escolas do campo. Brasília, DF, 2001.

\_\_\_\_\_. Ministério da Agricultura, Pecuária e Abastecimento. LEI Nº 13.860. Brasília, DF, 2019. Disponível em: <[http://www.planalto.gov.br/ccivil\\_03/ Ato2019-2022/2019/Lei/L13860.htm](http://www.planalto.gov.br/ccivil_03/ Ato2019-2022/2019/Lei/L13860.htm)>. Acesso em: 03 nov. 2019.

D'AMBRÓSIO, Ubiratan. *Etnomatemática: arte ou técnica de explicar ou conhecer*. 2ª. ed. São Paulo: Ática, 1993.

\_\_\_\_\_. *Etnomatemática: elo entre as tradições e a modernidade*. 3ª. ed. Belo Horizonte: Autêntica, 2009.

\_\_\_\_\_. Etnomatemática, Justiça Social e Sustentabilidade. *Estudos avançados*. São Paulo: USP, v. 32, n. 94, p. 189-204, 2018. Disponível em: <<http://www.revistas.usp.br/eav/article/view/152689/149184>>. Acesso em: 25 nov. 2019.

FAVARÃO, Angela Keila Lima; FARIAS, Maria Isabel. *O Ensino da Matemática nas Escolas do Campo*. Ministério da Educação – Universidade Federal do Paraná – UFPR, Goioerê, [s.d]. Disponível em: <<https://acervodigital.ufpr.br/bitstream/handle/1884/38687/R%20-%20E%20-%20ANGELA%20KEILA%20LIMA%20FAVARAO.pdf?sequence=1&isAllowed=y>>. Acesso em: 03 Ago. 2019.

FLEURI, Reinaldo Matias. *Educação, Sociedade e Culturas: Intercultura & Educação*. 1.ed.portuguesa. v.23, p.91-124, 2005. Disponível em: <<https://www.fpce.up.pt/ciie/revistaesc/ESC23/23-Reinaldo.pdf>>. Acesso em: 07 jul. 2019.

FREIRE, Paulo. *Pedagogia do Oprimido*. 17ª ed. Rio de Janeiro: Paz e Terra, 1987.

GALVÃO, Maria Eliza Esteves Lopes. *As Origens da Matemática – dos processos de contagem aos sistemas de numeração*. Universidade de São Paulo – USP, São Paulo, 2014. Disponível em: <[https://www.ime.usp.br/~dpdias/2014/MAT1514%20-%20SistemasNumeracao\(Texto%20MariaElisa\).pdf](https://www.ime.usp.br/~dpdias/2014/MAT1514%20-%20SistemasNumeracao(Texto%20MariaElisa).pdf)>. Acesso em: 18 jul. 2019.

INSTITUTO BRASILEIRO DE GEOGRAFIA E ESTATÍSTICA (IBGE). *Censo Demográfico do Município de Gado Bravo – PB*. [Online]. Disponível em: <<https://cidades.ibge.gov.br/brasil/pb/gado-bravo/pesquisa/23/25207>>. Acesso em: 08 de nov. de 2019.

JACOB, Jandira Luiza Martins. *Uma Abordagem Histórica Sobre a Invenção dos Números*. 39f. Monografia (Graduação) – Universidade federal de Santa Catarina – UFSC, Florianópolis – SC, 2002. Disponível em: <[https://repositorio.ufsc.br/bitstream/handle/123456789/97060/Jandira%20Luiza%20Martins\\_Jacob.PDF?sequence=1](https://repositorio.ufsc.br/bitstream/handle/123456789/97060/Jandira%20Luiza%20Martins_Jacob.PDF?sequence=1)>. Acesso em: 18 jul. 2019.

LUDKE, Marli E. D. A. André. *Pesquisa em Educação: Abordagens Qualitativas*. São Paulo, 1986.

MELLO, Suely Amaral. A escola de Vygotsky. In: CARRARA, Kester (org.). *Introdução à Psicologia da Educação: seis abordagens*. São Paulo: Avercamp, 2004.

MENEZES, Sônia de Souza Mendonça; SILVA, José Natan Gonçalves; SANTOS, Samuel. Queijo de coalho caseiro: a tradição como ativo territorial no município de Porto da Folha. *Ateliê Geográfico: revista eletrônica*. v. 6. n. 3. Goiânia, ed. Especial, 2012. Disponível em: <<https://docplayer.com.br/32542660-Queijo-de-coalho-caseiro-a-tradicao-como-ativo-territorial-no-municipio-de-porto-da-folha-1.html>>. Acesso em: 28 jul. 2019.

MENEZES NETO, Antônio Júlio. Formação de professores para educação do campo: projetos em disputa IN: ANTUNES-ROCHA, Maria Isabel; MARTINS, Aracy Alves (orgs). 2. ed. *Educação do Campo: desafio para a formação de professores*. Belo Horizonte: Autêntica Editora, p.25-38, 2011.

PAQUEREAU, Benoit; MACHADO, Giseuda; CARVALHO, Sonia. *O queijo de coalho em Pernambuco: historias e memorias*. Garanhuns – PE: Ed. Dos autores, 2016.

PAULA, Junio César Jacinto de; CARVALHO, Antônio Fernandes de; FURTADO, Mauro Mansur. Princípios Básicos de Fabricação de Queijo: do histórico à salga. *Revista do Instituto de Laticínios Candido Tostes*. Minas Gerais: v. 64, n. 367, p.19-25, 2009. Disponível em: <<https://www.revistadoilct.com.br/rilct/article/view/76/82>>. Acesso em: 28 jul. 2019.

PEREIRA, Antonio Alberto. *Educação do campo e movimentos sociais*. João Pessoa – PB: Ed. UFPB, 2015.

PEREIRA, Fernando de Cândido; SILVA, Karine Pereira. Educação do Campo e Ensino da Matemática: uma relação possível. *Ensino & Multidisciplinaridade*. v.2, n.1, p.32-50, jun.-

jul., 2016. Disponível em: <<http://www.periodicoseletronicos.ufma.br/index.php/ens-multidisciplinaridade/article/viewFile/4869/2980>>. Acesso em: 06 Ago. 2019.

PIRES, Angela Monteiro. *A Educação do Campo e no Campo: uma conquista dos povos do campo*. in: PIRES, A. M. *Educação do Campo como direito humano*. São Paulo: Cortez, p.81-111, 2012.

SANTOS, Josiel Almeida; FRANÇA, Kleber Vieira; SANTOS, Lúcia Silveira Brum. *Dificuldades na Aprendizagem de Matemática*. 41f. Monografia (Graduação) – Centro Universitário Adventista de São Paulo – UNASP, São Paulo, 2007. Disponível em: <[http://www.educadores.diaadia.pr.gov.br/arquivos/File/2010/artigos\\_teses/MATEMATICA/Monografia\\_Santos.pdf](http://www.educadores.diaadia.pr.gov.br/arquivos/File/2010/artigos_teses/MATEMATICA/Monografia_Santos.pdf)>. Acesso em: 20 jun. 2019.

SOUSA, Diogo Cabral; CAVALCANTE, José Luiz. *Ensino de Matemática para Educação do Campo: Reflexão sobre a Problemática da Caprinocultura*. 78f. Pós Graduação (Especialização) – Universidade Federal de Campina Grande – UFCG, Sumé – PB: [s.n.], 2018. Disponível em: <<http://dspace.sti.ufcg.edu.br:8080/xmlui/bitstream/handle/riufcg/4692/DIOGO%20CABRAL%20DE%20SOUSA%20%20TCC%20ESP.%20ENS.%20CI%20c3%8aNCIAS%20DA%20NATUREZA%20E%20MATEM%20c3%81TICA%202018..pdf?sequence=1&isAllowed=y>>. Acesso em: 18 Ago. 2019.

WANDERLEY, Maria de Nazareth Baudel. *Raízes Históricas do Campesinato Brasileiro: xx encontro anual da ANPOCS. Gt 17. Processos sociais agrários*. Caxambu – MG, 1996. Disponível em: <<http://www.reformaagrariaemdados.org.br/sites/default/files/Ra%20C3%ADzes%20Historicas%20do%20Campesinato%20Brasileiro%20%20Maria%20de%20Nazareth%20Baudel%20Wanderley%20-%201996.pdf>>. Acesso em: 15 Ago. 2019.

**APÊNDICE – ROTEIRO DE POSSÍVEIS PERGUNTAS APLICADAS DURANTE A ENTREVISTA AOS PRODUTORES DO QUEIJO DE COALHO ARTESANAL**

	<p style="text-align: center;"> <b>UNIVERSIDADE ESTADUAL DA PARAÍBA –          UEPB          CENTRO DE CIÊNCIAS E TECNOLOGIA –          CCT          DEPARTAMENTO DE MATEMÁTICA – DM          CURSO DE LICENCIATURA PLENA EM          MATEMÁTICA          ORIENTADOR: PROF. DR. JOSÉ JOELSON          PIMENTEL DE ALMEIDA          ORIENTANDO: ANTONIO DIONES DE BRITO</b> </p>
-----------------------------------------------------------------------------------	---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------

**ROTEIRO DE PROPOSTAS EXPLORATÓRIAS E INVEIGATIVAS DO ESTUDO CASO**

**TEMA: UM ESTUDO ETONOMATEMÁTICO: REFLEXÃO SOBRE A PRÁTICA DA PRODUÇÃO ATESANAL DO QUEIJO DE COALHO**

Prezado (a) produtor (a)

A entrevista que iremos lhe submeter tem por finalidade colher informações que serão de suma importância para produção de um estudo acadêmico intitulado por: Um estudo etnomatemático: reflexão sobre a prática da produção artesanal do queijo de coalho, podendo se constituir um singelo instrumento de pesquisa científica e de possível apoio à organização do trabalho didático-pedagógico, bem como ao processo de ensino e aprendizagem da disciplina matemática.

Sua colaboração será de máxima relevância para produção deste trabalho que também tem como fim à obtenção do Título de Graduado no Curso Licenciatura Plena em Matemática.

Desde já agradecemos pelo tempo dedicado a nos receber e ao rico conhecimento compartilhado conosco. Esperamos que possam-nos reder grandes conquistas.

Cordialmente,  
 ANTONIO DIONES DE BRITO

## **ROTEIRO DE PROPOSTAS EXPLORATÓRIAS E INVESTIGATIVAS**

1. Conte-nos um pouco de sua vida cotidiana: qual a sua idade? Se é casado(a)? Se tem filhos? O que gosta de fazer?
2. Como e com quem o senhor(a) aprendeu a produzir o queijo de coalho artesanal?
3. O Senhor(a) estudou ou estuda em algum ambiente escolar?
4. Pergunta condicional: O que o Senhor(a) aprendeu de matemática na escola?
5. O Senhor(a) acha que existe matemática na produção artesanal do queijo de colho?
6. Pergunta condicional: O conhecimento matemático acadêmico auxilia no exercício de sua prática profissional? Se sim, cite as situações em que acredita utilizar essa matemática. Se não, justifique.
7. Pergunta condicional: Se o Senhor(a) soubesse mais de matemática acha ajudaria nas suas atividades diárias e no processo da produção do seu queijo?
8. O que se precisa para produzir o queijo de coalho artesanal? Descreva-nos os passos.
9. Considerando sua percepção quanto ao uso do conhecimento matemático, gostaria que descrevesse todas as situações que o senhor(a) acredita que possua alguma relação ou representação matemática e que utiliza no seu dia a dia.