



UNIVERSIDADE FEDERAL DO ACRE - UFAC
PRÓ-REITORIA DE PESQUISA E PÓS-GRADUAÇÃO - PROPEG
MESTRADO PROFISSIONAL EM ENSINO DE CIÊNCIAS E MATEMÁTICA -
MPECIM

CARLOS SIMÃO DO NASCIMENTO

CONHECIMENTOS ÊMICOS E ÉTICOS DE ALUNOS DO 9º ANO, NA
EXPLORAÇÃO DE ATIVIDADES PERTINENTES A CULTURA DA MANDIOCA
MEDIADOS PELA ETNOMODELAGEM

RIO BRANCO – AC

2023

CARLOS SIMÃO DO NASCIMENTO

**CONHECIMENTOS ÊMICOS E ÉTICOS DE ALUNOS DO 9º ANO, NA
EXPLORAÇÃO DE ATIVIDADES PERTINENTES A CULTURA DA MANDIOCA
MEDIADOS PELA ETNOMODELAGEM**

Dissertação apresentada à Banca Examinadora do Programa de Pós-Graduação – Mestrado Profissional em Ensino de Ciências e Matemática (MPECIM) da Universidade Federal do Acre, como requisito para a obtenção do título de Mestre em Ensino de Ciências e Matemática.

Orientação: Prof. Dr. Gilberto Francisco Alves de Melo.

Linha de Pesquisa: Ensino e Aprendizagem em Ciências e Matemática.

RIO BRANCO – AC

2023

AUTORIZO A REPRODUÇÃO E DIVULGAÇÃO TOTAL OU PARCIAL DESTE
TRABALHO, POR QUALQUER MEIO CONVENCIONAL OU ELETRONICO, PARA
FINS DE ESTUDO E PESQUISA, DESDE QUE CITADA A FONTE.

Ficha catalográfica elaborada pela Biblioteca Central da UFAC

N244c Nascimento, Carlos Simão do, 1966 -
Conhecimento êmicos e éticos de alunos do 9º ano, na
exploração de atividades pertinentes a cultura da mandioca
mediados pela etnomodelagem/ Carlos Simão do Nascimento;
orientador: Dr. Gilberto Francisco Alves de Melo. –2023.
160 f.: il.; 30 cm.

Dissertação (Mestrado) – Universidade Federal do Acre,
Programa de Pós- Graduação em Ensino de Ciências e Matemática
(MPECIM), Rio Branco, 2023.
Inclui referências bibliográficas e anexos.

1. Etnomodelagem. 2. Cultura da mandioca. 3.
Etnomatemática. I. Melo, Gilberto Francisco Alves de (orientador). II.
Título.

CDD: 510

Bibliotecária: Nádia Batista Vieira CRB-11º/882.

**CONHECIMENTOS ÊMICOS E ÉTICOS DE ALUNOS DO 9º ANO, NA
EXPLORAÇÃO DE ATIVIDADES PERTINENTES A CULTURA DA MANDIOCA
MEDIADOS PELA ETNOMODELAGEM**

Dissertação apresentada à Banca Examinadora do Programa de Pós-Graduação – Mestrado Profissional em Ensino de Ciências e Matemática (MPECIM) da Universidade Federal do Acre, como requisito para a obtenção do título de Mestre em Ensino de Ciências e Matemática.

Orientação: Prof. Dr. Gilberto Francisco Alves de Melo.

Linha de Pesquisa: Ensino e Aprendizagem em Ciências e Matemática.

BANCA EXAMINADORA:

Prof. Dr. Gilberto Francisco Alves de Melo

UFAC – (Orientador)

Prof. Dr. Itamar Miranda

UFAC – (Membro Interno)

Prof. Dr. Milton Rosa

UFOP – (Membro Externo)

Prof. Dr. Daniel Clark Orey

UFOP – (Membro Suplente)

AGRADECIMENTOS

Nesse primeiro momento agradeço ao universo por ter me permitido caminhar mais um pouco nesse “velho” chão. Agradeço ainda a Prof^a. Leila Tavares, minha companheira de lutas pela compreensão e ajuda nos momentos de dúvidas e insegurança.

Agradeço ao meu orientador, professor Dr. Gilberto Francisco Alves de Melo, por ter me orientado e acreditado na viabilidade do trabalho de pesquisa proposto com vista à processos de ensinios e aprendizagens com mais significados.

Aos professores Dr. Itamar Miranda, Dr. Milton Rosa e Dr. Daniel Orey, muito obrigado pelas contribuições e em especial pelo compartilhamento de materiais de apoio relacionados a etnomodelagem e a etnomatemática.

A professora e coordenadora do programa de Mestrado Profissional em Ensino de Ciências e Matemática, Prof.^a Dr.^a Salete Maria Chalub Bandeira, os meus sinceros agradecimentos.

Aos professores doutores do programa que de alguma forma contribuíram para conclusão desse trabalho de pesquisa.

Agradeço a Escola Edilson Façanha, diretores e colegas de trabalho que me apoiaram nos momentos de realização da pesquisa.

Agradeço aos alunos e pais e/ou responsáveis de alunos que participaram da realização da pesquisa.

Por fim, os meus cordiais agradecimentos a todos que de forma direta e indireta, coadjuvaram para realização dessa etapa tão importante da minha vida.

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

Ubitaran D'Ambrosio

RESUMO

As reflexões corporizadas¹ acerca das ideias matemáticas praticadas nos grupos socioculturais e seus modos de difusão, ancoram-se na prática docente e na observação dos ambientes de convivências do professor-pesquisador. Desse modo, a pesquisa procurou compreender os conhecimentos matemáticos êmicos e éticos de alunos do 9º ano do Ensino Fundamental II de uma escola da zona urbana de Rio Branco, Estado do Acre, no contexto do cultivo e processamento da cultura da mandioca e/ou macaxeira. Em vista disso, a fundamentação teórica alicerçou-se em produções que dialogam com a modelagem, a etnomodelagem, os etnomodelos, a etnomatemática, a cultura da mandioca bem como nas produções oriundas de pesquisas realizadas com centralidade no estado da arte. Já o percurso metodológico, compreendeu a abordagem qualitativa e trouxe no rol de instrumentos utilizados na coleta de dados: o diário de campo do professor-pesquisador, blocos de tarefas e dois questionários: o primeiro para alunos e o segundo para pais e/ou responsáveis de alunos, além das rodas de conversas realizadas para apresentação do trabalho de pesquisa e reflexões acerca das ideias matemáticas presentes nos roçados e nas casas de farinhas. A análise dos dados se processou nos diversos contextos e ambientes com afluência² analítica no todo pesquisado. Posto isso, os resultados aclarados indicaram a ausência de diálogos entre os saberes matemáticos praticados nos grupos socioculturais e a academia de ensino, acentuando o crescente processo de dicotomia entre as realidades dos alunos nos contextos dos roçados e casas de farinhas e o proposto nos processos éticos de ensinamentos nas salas de aulas. No entanto, apesar da distância entre esses jeitos de ensinar e aprender, asseverou-se nos mesmos ambientes, percentuais a serem considerados de alunos, pais e/ou responsáveis de alunos que identificaram ideias matemáticas nos afazeres dos roçados e casas de farinhas, inclusas nos ambientes de estudos da etnomatemática, com potencial para compor processos de ensinamentos e aprendizagens com mais significados. À vista disso, propôs-se um produto educacional denominado Guia de Etnomodelagem da mandioca e/ou macaxeira, assentado nos afazeres dos roçados e casas de farinhas com a abordagem dos conteúdos trabalhados nas salas de aulas, com vistas à processos educacionais assentados na ética maior³.

Palavras-Chave: Etnomodelagem. Cultura da Mandioca. Etnomatemática. Conhecimento Êmico. Conhecimento Ético

¹ Realizadas.

² Convergência.

³ Processos de ensinamentos comuns aos conhecimentos êmicos e éticos.

ABSTRACT

The embodied reflections on mathematical ideas practiced in sociocultural groups and their modes of diffusion are anchored in teaching practice and observation of the teacher-researcher's coexistence environments. In this way, the research sought to understand the emic and ethical mathematical knowledge of students in the 9th year of Elementary School II of a school in the urban area of Rio Branco, State of Acre, in the context of the cultivation and processing of cassava and/or manioc culture. In view of this, the theoretical foundation was based on productions that dialogue with modeling, ethnomodeling, ethnomodels, ethnomathematics, cassava culture, as well as on productions arising from research carried out with a focus on the state of the art. As for the methodological path, it included a qualitative approach and included in the list of instruments used in data collection: the teacher-researcher's field diary, blocks of tasks and two questionnaires: the first for students and the second for parents and/or guardians of students, in addition to the conversation circles held to present the research work and reflections on the mathematical ideas present in the swiddens and in the flour mills. Data analysis was carried out in different contexts and environments with analytical affluence in the researched whole. That said, the clarified results indicated the absence of dialogues between the mathematical knowledge practiced in the sociocultural groups and the teaching academy, accentuating the growing process of dichotomy between the realities of students in the contexts of swiddens and flour mills and what is proposed in ethical processes. teaching in classrooms. However, despite the distance between these ways of teaching and learning, it was asserted in the same environments, percentages to be considered of students, parents and/or guardians of students who identified mathematical ideas in the tasks of the swiddens and flour houses, included in the ethnomathematics study environments, with the potential to compose teaching and learning processes with more meaning. In view of this, an educational product called the Cassava and/or Cassava Ethnomodeling Guide was proposed, based on the tasks of the swiddens and flour mills with the approach of the contents worked in the classrooms, with a view to educational processes based on the greater ethics.

Keywords: Ethnomodeling. Cassava Culture. Ethnomathematics. Emic Knowledge. Ethical Knowledge.

LISTA DE FIGURAS

Figura 1 - Localização da aldeia Aramirã I, Floresta Amazônica	15
Figura 2 - Imagem do lago Santo Antônio em Manuel Urbano-Ac.....	18
Figura 3 - Colheita da mandioca para fabricação de farinha.	22
Figura 4 - Índia Mani.	37
Figura 5 - Farinha de Cruzeiro do Sul	39
Figura 6 - Produção (em toneladas) e valor (US\$ 1,000.00) dos 20 principais países produtores de mandioca, em 2012.....	41
Figura 7 - Subprodutos da mandioca	45
Figura 8 - Índio munduruku - 1982	51
Figura 9 - Primeiras cidades do Brasil.....	52
Figura 10 - Diversidade cultural brasileira	60
Figura 12 - Quilts da liberdade	84
Figura 13 - Cabana da nação Sioux.....	85
Figura 14 - Colheita da mandioca.	86
Figura 15 - A situação inicial e a situação final na Modelagem Matemática	89
Figura 16 - Esquema do processo de modelagem	91
Figura 17 - Artefatos usados na fabricação da farinha de mandioca.	98
Figura 18 - A modelagem como intersecção entre três campos de pesquisa e investigação.....	99

LISTA DE GRÁFICOS

Gráfico 1-Roçado	125
Gráfico 2-Encoivramento.....	126
Gráfico 3-Plantio	127
Gráfico 4-Covas	127
Gráfico 5-Carpina.....	128
Gráfico 6-Arranquio.....	128
Gráfico 7-Estopa/paneiro	129
Gráfico 8-O êmico no ético.....	129
Gráfico 9-Ideias matemáticas.....	130
Gráfico 10-Limpeza da mandioca.....	136
Gráfico 11-Ralação da mandioca	137
Gráfico 12-Tucupi	137
Gráfico 13-Torrefação da farinha	138
Gráfico 14-Farinhada	138
Gráfico 15-Escaldação	139
Gráfico 16-Torrador.....	139
Gráfico 17-Derivados	140
Gráfico 18-Gamela.....	140
Gráfico 19-Forno de torrefação	141
Gráfico 20-A matemática do dia a dia.	141

SUMÁRIO

INTRODUÇÃO.....	12
TRAJETÓRIA DO PROFESSOR-PESQUISADOR FRENTE À ETNOMODELAGEM	12
CONSIDERAÇÕES SOBRE O ESTADO DA ARTE EM ETNOMODELAGEM	26
CONSIDERAÇÕES SOBRE A CULTURA DA MANDIOCA.....	36
A ETNOMATEMÁTICA E AS CONCEPÇÕES DE ENSINOS	48
NO CAMINHAR DA ETNOMODELAGEM.....	67
V.I A etnomodelagem na aprendizagem.....	95
V.II A etnomodelagem na cultura da mandioca	101
V.II.I – Limpeza da área para o cultivo mandioca	102
V.II.II – Arranquio da mandioca.....	103
V.II.III - Farinhada	104
V.II.IV - Banco de ralar mandioca.....	105
V.II.V – Prensagem da massa de mandioca	106
V.II.VI – Torrefação da farinha de mandioca	107
V.II.VII–Unidades de medidas da roça	108
METODOLOGIA DA PESQUISA.....	116
DADOS DA PESQUISA	124
VII.I Questionário 01 - alunos	125
VII.II análise de dados do questionário 01.....	130
VII.III Questionário 02-Pais e/ou responsáveis	136
.....	140
Fonte: Elaboração do autor.....	140
Fonte: Elaboração do autor.....	140
CONSIDERAÇÕES FINAIS.....	153
REFERÊNCIAIS	157
APÊNDICE I	161
APÊNDICE II	163
APÊNDICE III	166

INTRODUÇÃO

SEÇÃO I

TRAJETÓRIA DO PROFESSOR-PESQUISADOR FRENTE À ETNOMODELAGEM

O interesse pelos números e suas relações com cotidiano surgiu ainda na adolescência, quando o professor-pesquisador⁴ cursou o ensino médio, entre os anos de 1985 e 1987 em técnicas agrícolas em uma escola localizada na zona rural de Rio Branco, no Estado do Acre. Nesse momento foram realizadas atividades diversas, que incluíram afazeres relacionados ao cultivo do milho, arroz e mandioca, práticas relacionadas a horticultura, suinocultura, piscicultura, bovinocultura, avicultura e apicultura, ambas alinhadas às disciplinas da matriz curricular do curso.

Esse saber/fazer, associado às teorias exploradas em sala de aula, possibilitou vivências que levaram o professor-pesquisador a reflexões acerca da carência de processos educacionais norteados pelas ações do cotidiano. Nesse sentido, Rosa e Orey (2017) enfatizam a necessidade de se estabelecerem relações entre os conhecimentos que se processam nos grupos socioculturais distintos, com o olhar de dentro, sem desconsiderar o olhar de fora.

A prática sociocultural precisa fazer parte das políticas de ensinos e aprendizagens implementadas pelos governos, visto que o conhecimento universal não está posto no rol de saberes de forma isolada, existem elos entre essas formas de conhecimentos que possibilitam diálogos entre os diferentes modos de ensinar e aprender. Desse modo, os valores dos grupos culturalmente diferenciados têm grande importância na formação integral. À vista disso, Mattos e Mattos (2018), reafirmam a importância dos valores culturais na formação integral do indivíduo ao sustentarem que

[...] o valor utilitário é o único que tem se levado em conta neste século, em detrimento dos valores culturais, sociais, estéticos e formativos (no sentido do desenvolvimento da consciência/identidade pessoal). A escola não poderá continuar a ignorar/desprezar a indissociabilidade homem/cultura: é nela que a criança funda a sua dignidade, a confiança no seu saber, o valor da sua experiência e do seu processo singular de autonomia. (MATTOS; MATTOS, 2018, p. 175).

⁴ O termo professor-pesquisador utilizado com certa frequência faz referência ao autor da dissertação. Vale dizer que apesar das narrativas ocorrerem na terceira pessoa, estas referem-se ao professor-pesquisador. O autor e seu orientador optaram pelas construções das falas na terceira pessoa, para que haja coerência entre as narrativas em todo o percurso da dissertação.

Esse pensar a educação plantado nas necessidades do fazer cotidiano, despertou no professor-pesquisador o interesse por modos de ensinar e aprender, ajustados à realidade da comunidade escolar. A vista desse olhar o professor-pesquisador percebeu possibilidades de ensinamentos em diferentes ambientes com abordagens mais acolhedoras.

Ao concluir o ensino médio em técnicas agropecuárias, o professor-pesquisador que já havia mostrado interesse pelos números desde cedo, decidiu adentrar o universo da docência no ano de 1988. Nesse primeiro momento, buscou relacionar determinados conteúdos à produção de hortaliças cultivadas pelos alunos em uma horta construída na escola professora Nazira Anute de Lima na cidade de Manoel Urbano/Acre. Foi nesses fazeres aplicados, que o professor-pesquisador compreendeu e admitiu a necessidade de perfilhar procedimentos metodológicos que pudessem colocar o aluno no centro do processo de ensino e aprendizagem e, à vista desse olhar, percebeu que era possível implementar modos de educar reconhecendo os saberes praticados nos ambientes dos grupos socialmente constituídos.

Nesse sentido Rosa e Orey (2017), validam o caminhar êmico e, dizem que além de tornar o ensino mais acolhedor, faz emergir reflexões acerca dos modos éticos de ensinar e aprender conteúdos matemáticos, referendados pelas práticas culturais alinhadas ao conhecimento matemático acadêmico.

Em 1988, após exame teórico e prático de admissão, o professor-pesquisador foi contratado pela então CAGEACRE⁵ agora, lotado no entreposto de Manoel Urbano, trabalhou como técnico agrícola por três anos e de forma paralela, ainda com o ensino técnico, exerceu a função docente nos anos finais do ensino fundamental com a disciplina de matemática. Em 1998 ao retornar para Rio Branco, prestou vestibular para o curso de Licenciatura em Matemática-UFAC, aprovado no certame e já contratado como professor da mesma área de estudo pela Secretaria Estadual de Educação do Estado do Acre, buscou implementar dentro das limitações impostas pela formação e, conseqüentemente, pelas concepções metodológicas de ensino, metodologias assemelhadas às necessidades cognitivas do educando, fundamentadas no fazer cotidiano.

⁵ Companhia de Armazéns Gerais e Entreposto do Acre.
3 Faculdade da Amazônia Ocidental.

No ano de 1999, o professor-pesquisador que já havia ingressado no Curso de Licenciatura em Matemática e desistido, agora, em mais uma tentativa ingressou no mesmo curso, formando-se em 2003. No mesmo ano concluiu o curso de bacharelado em Ciências Contábeis pela FAAO⁶. Três anos depois fora aprovado em um novo concurso público para professor. Deste modo, passou a ter dois vínculos empregatícios e, em decorrência disso, não lhe restou tempo para o exercício da profissão contábil.

Nesse momento, o professor-pesquisador, caminhou entre escolas e salas de aulas, dedicou-se exclusivamente a profissão docente, vivenciou momentos de angústias e alegrias, porém sem desistir de procurar os melhores caminhos metodológicos para trilhar. Dentre os processos metodológicos vivenciados, sobressaiu-se um que, alheio a estaticidade que permeia a maioria das metodologias implementadas nas escolas, fala dos jeitos de ensinar e aprender com o aluno no centro do processo de aprendizagem, como protagonista de seus jeitos de aprender, permitindo-lhes movimentar-se no refletir, no fazer e proceder, liberdade para construir e chegar aos resultados sem a dureza dos cálculos matematicamente preconcebidos.

À vista disso, pode-se afirmar que ao contrário do que muitos pensam, a matemática não se originou na abstração, seus processos de construção enquanto conhecimentos, se deram no fazer diário, no lidar com as imposições dos meios, nas indagações e procuras de respostas. Segundo D' Ambrosio (2020), os ambientes estão repletos de conhecimentos, cheios de possibilidades metodológicas que dão sentido aos fazeres educacionais.

O cotidiano está impregnado dos saberes e fazeres próprios da cultura. A todo instante, os indivíduos estão comparando, classificando, quantificando, medindo, explicando, generalizando, inferindo e, de algum modo, avaliando, usando os instrumentos materiais e intelectuais que são próprios à cultura. (D' AMBROSIO 2020, p. 24).

A organização do conhecimento construído nesses fazeres cotidianos em um corpo científico a serviço dos processos “evolutivos”, quase sempre aconteceu de forma dolorosa. Saberes constitutivos de grupos socioculturais distintos foram excluídos, outros deformados e, quase sempre sob a batuta dos mais abastados. Os modos tradicionais de medidas, organização e quantificação quase desapareceram.

Na América do Sul as ideias matemáticas do Incas e a aritmética dos Maias não resistiram à invasão espanhola. Scientific American Brasil (2005, p.6)

Contemporaneamente, as irrupções⁷ e extermínios de processos culturais vestiram novas roupas, adequaram-se a contemporaneidade e continuam veladamente a alardear o campo de exclusões.

Mattos e Mattos (2018), falam dos resquícios das imposições veladas da cultura europeia, que há cinco séculos da ocupação espanhola na América do Sul, ainda ecoa nos nossos jeitos de educar.

Trazemos aqui um relato de experiência na atuação como professor neste curso de formação de professores Wajãpi⁸. Abordamos a questão da cultura na educação escolar indígena, trazendo a visão de algumas lideranças e alguns professores indígenas Wajãpi. Nesta disciplina, Metodologia da Matemática, fizemos uma revisão das operações de soma ou adição? e multiplicação para números inteiros e decimais. (MATTOS e MATTOS, 2018, p. 201)

A disciplina metodologia da Matemática ministrada para os Wahãpis no Curso de Pedagogia, não priorizou a cultura indígena no processo de formação. Ao contrário, nesse fazer formativo aclaram-se operações matemáticas próprias do conhecimento ético, situações de aprendizagem que dizem pouco ou quase nada dos saberes Wahãpi. Nesse ver, torna-se evidente o desconstruir velado dos saberes construídos por gerações, jeitos de caminhar e falar pertencentes a família linguística Tupi-Guarani. “Único povo indígena do Amapá pertencente ao tronco linguístico Tupi”. Mattos e Mattos (2018, p. 182).

Figura01 - Localização da aldeia Aramirã I dos Wahãpis, Floresta Amazônica



Fonte: Etnomatemática e Práticas Docentes Indígenas

⁷ Invasão súbita.

⁸ Indígenas da aldeia Aramirã.

Esses jeitos locais de conceber a matemática nos processos de ensinamentos e aprendizagens, requerem o envolvimento da escola, da família e dos organismos responsáveis pelos processos de ensinamentos e aprendizagens na escolha dos melhores modos de educar, exigem um pensar dinâmico e reflexivo que compreenda as relações entre as atividades desenvolvidas nos grupos socialmente constituídos e o conhecimento acadêmico.

Em meados de 2008, o professor-pesquisador à procura de novos modos de ensinar e aprender, propôs à coordenação de ensino da escola onde trabalhava, a realização de aulas de campo. A intenção era encontrar ambientes que lhes permitissem a aplicação dos conteúdos requeridos para o bimestre. Após algumas idas às localidades previamente selecionadas para visita e o contato com situações características dos espaços, o professor-pesquisador percebeu que havia potencial para tornar o processo de ensino e aprendizagem mais atraente.

O ensino e, conseqüentemente, a aprendizagem enquanto processos holísticos⁹, caminham na esteira da cultura. Tem nos saberes praticados nos diversos grupos culturalmente diferenciados, os balizadores para um caminhar sociocultural, com vistas a uma formação integral. De acordo com Scanduzzi (2009):

Educar é um processo intra/inter/retro-relacional, sociopolítico, cultural, econômico, ecológico, que vê o educando como um todo. Educar etnomatematicamente é trabalhar a “holicização¹⁰” dos seres humanos, é aceitar as diferentes realidades e as inteligências múltiplas de cada ser humano em seus grupos diversos e como agem em suas diferenças (SCANDIUZZI, 2009, p. 18-19)

Enveredando-se nesse pensar, o professor-pesquisador criou uma sequência didática com atividades integradas, que continha a seguinte organização: I-seleção dos conteúdos previstos para o momento e ano; II-conversas com moradores das localidades, para averiguar ideias matemáticas praticadas e como estas eram concebidas; III-análise da relação dessas ideias com os conteúdos propostos nos referenciais curriculares; IV-aplicação; V-elaboração de relatórios com a participação dos alunos, descrevendo as situações vivenciadas no transcorrer das aplicações.

Fundamentada nesses jeitos de caminhar, Tati São Pedro (2020) faz referência a possibilidades de ensino e aprendizagem que vão além das salas de aulas, ao sustentar que “[...] é possível fazer matemática debaixo do pé de acerola, separando

⁹ Que considera o todo e não somente uma junção de suas partes.

¹⁰ Ato de considerar o todo.

frutas verdes e maduras, grandes ou pequenas, dando noção de agrupamento com os objetos, possibilitando a participação completa do grupo.” (p. 13).

Em uma das viagens programadas para execução da proposta de ensino, o professor-pesquisador na companhia de um grupo de alunos, visitou o Lago Santo Antônio, localizado na zona rural do município de Manoel Urbano, Estado do Acre, ambiente propício à aplicação do conteúdo programado para aquele momento de estudo. Em vista disso, as habilidades requeridas na sequência didática previam a resolução de situações-problemas envolvendo o cálculo de áreas, volumes e alturas de dez por cento das árvores nobres localizadas dentro da área localizada na margem direita do Lago. Em vista desse fazer, Mattos e Mattos (2020), orientam a implementação de processos metodológicos que possibilitem experiências vivenciadas nos ambientes de aprendizagens fundamentadas na cultura.

Todos nós temos conhecimentos que são adquiridos com a experiência, com a prática e com a cultura. O ambiente educacional, em especial o exercício docente, é dotado de trocas mútuas entre educadores e educandos. Estamos sempre ensinando o que sabemos (MATTOS; MATTOS, 2018, p. 228).

Em dado momento da vivência metodológica se impôs um desafio ao professor-pesquisador e alunos: Como calcular as alturas das árvores inclusas na área de estudo sem aparatos tecnológicos construídos para isso? Após momentos de conversas e reflexões acerca do desafio, o professor-pesquisador com seus alunos, decidiram construir um esquadro com pedaços de madeira encontrados ali, nas margens do lago Santo Antônio. Feito isso, e já tendo escolhido previamente uma vara de embira ferro¹¹, movimentaram-se na busca das melhores construções matemáticas fundamentadas no “teorema de Pitágoras”, para efetivação dos cálculos e, como consequência, obtiveram as alturas aproximadas de várias espécies nativas da região, bem como seus volumes, diâmetros, áreas e raios, estes últimos alinhados aos conteúdos propostos para o terceiro bimestre da Escola Estadual Professora Nazira Anute de Lima.

¹¹ Árvore amazônica que produz uma fibra resistente, comumente usada nos afazeres dos que habitam a zona rural.

Figura02 - Imagem do lago Santo Antônio em Manuel Urbano-Ac



Fonte: <http://vereadorluizmeleiro.blogspot.com>

Apesar da pouca visibilidade dos conhecimentos êmicos presentes nas atividades desenvolvidas, faz-se conclusivo dizer que a aproximação do conhecimento teórico às realidades que dialogaram com os conteúdos propostos, aflorou uma melhor compreensão das situações de aprendizagens propostas no ambiente escolar. Nesse sentido, Tati São Pedro (2020), faz emergir a necessidade de se criar e/ou reestabelecer pontes entre esses diferentes jeitos de ensinar e aprender.

A matemática está presente na vida das pessoas, no trabalho e em várias ações diárias. Porém percebe-se no âmbito escolar, do ensino fundamental, que a Matemática é conceituada como uma disciplina de difícil compreensão e que não desperta o gosto dos alunos. Esse problema pode ser entendido pela falta de ações pedagógicas que atendam ao interesse dos alunos e que as façam estabelecer relações entre a Matemática aprendida em sala de aula e seus usos no cotidiano. Em outras palavras, pode-se dizer que o ensino da Matemática no ensino fundamental, hoje, é pouco motivador, pois se apresenta associado às práticas de reprodução de procedimentos matemáticos, o que não é atraente aos alunos. Considerando esses aspectos, percebe-se que há necessidade de inovação em relação às metodologias de ensino da Matemática no ensino fundamental. (TATI SÃO PEDRO, 2020, p.9).

Entre acertos e equívocos a procura das melhores maneiras de ensinar e aprender, o professor-pesquisador participou de várias formações continuadas ofertadas pela Secretaria Estadual de Educação. Fez duas especializações, a primeira em 2010, que lhe conferiu o título de especialização em educação matemática e a segunda em 2016 pela universidade Cândido Mendes, em ensino de física.

Na função da docência, o professor-pesquisador trouxe para o centro das discussões possibilidades de aplicação dos conhecimentos propostos nos referenciais curriculares. Foi nesse refletir as relações acerca da prática cultural e o conhecimento

universal, que pressagiu¹² a etnomodelagem como opção metodológica viável à criação de diálogos entre os conhecimentos praticados nos grupos socioculturais e os que se processam nas academias de ensino. Nessa perspectiva, concordamos com Rosa e Orey (2017), ao defenderem que

[...] os contextos locais variam consideravelmente de um grupo cultural para outro, determinando o desenvolvimento das ideias, noções, procedimentos e práticas matemáticas que estão associadas com os valores socioculturais dos membros desses grupos. Então, o processo de tradução da etnomodelagem implica na utilização de maneiras alternativas de expressão do significado cultural, que tem por objetivo permitir que os pesquisadores e investigadores possam perceber e experimentar outras realidades em um processo de interação que influencia os aspectos local (êmico) e global (ético) de uma determinada cultura (ROSA; OREY, 2017, p. 17).

Tati São Pedro (2020, p.10) faz a seguinte indagação: “De que serviria a Matemática, se não fosse para colaborar com todos na interpretação de mundo?” à vista da indagação, a autora responde dizendo que: o ensino da matemática não se reduz a processos de ensinamentos engessados, rígidos, inflexíveis e por que não dizer violentos. Desse modo a etnomatemática ao estudar as matemáticas dos grupos socioculturais distintos, cria possibilidades de diálogos entre os saberes praticados nesses grupos e o conhecimento acadêmico.

Agora, já se foram exatos vinte e sete anos de profissão e, o professor-pesquisador já não caminha como antes, observa mais, questiona-se mais ainda, então fez a seguinte pergunta: Será que ainda há tempo para imergir nesses “novos” jeitos de ensinar e aprender? O questionamento posto acima, fez o professor-pesquisador repensar o papel do professor enquanto agente de transformação social, que está a serviço de processos educacionais que entendam os diferentes jeitos de ensinar e aprender. Nesse sentido Mattos e Mattos (2018) falam desse caminhar mais holístico, de entendimentos diversos gerados nas necessidades contemporânea e universal, ao postularem que

[...] a educação matemática não deve ter somente o simples papel de transmissão de conhecimento desvinculado da realidade de mundo. A matemática é real, é construção humana. O ensino contextualizado da matemática se faz necessário para dar sentido ao que é ensinado, para que o aluno se sinta como coparticipante dos processos de ensino e de aprendizagem propostos por seus professores. Nesse cenário, o enfoque etnomatemático na educação matemática é primordial (MATTOS e MATTOS, 2018, p.567).

¹² Considerou, predisse.

Levado pela necessidade de processos metodológicos mais acertados às necessidades cognitivas dos alunos que compunham a comunidade estudantil de Manoel Urbano, o professor-pesquisador decidiu então concorrer a uma das vagas disponibilizadas para o Mestrado Profissional em Ensino de Ciências e Matemática em 2021, aprovado, cursou as disciplinas prevista para o curso e defendeu sua dissertação e produto educacional em março de 2023.

A necessidade de se refazer dentro do processo pedagógico, de encontrar caminhos metodológicos que conversem com o cotidiano do educando é emergencial. É urgente pensar ensinamentos de matemáticas que além de oferecer estruturas lógicas que auxiliam na resolução de situações mais elaboradas, sejam sobretudo, instrumentos de formação de pessoas.

De acordo com Tati São Pedro (2020, p.15) deve-se pensar no ensino da matemática para além da sala de aula, com um olhar diversificado, inclusivo, com um olhar na diferença, já que para além desse olhar é possível encontrar caminhos que conduzam a processos de ensinamentos e aprendizagens mais dinâmicos, com mais significados, que atendam às exigências sociais e cognitivas de cada aluno no seu lugar de falas. Em vista disso Mattos e Mattos (2018) falam da educação ancorada nas variedades de saberes.

Nela, o desafio é desenvolver novas metodologias pedagógicas para um melhor ensino e aprendizagem da matemática em escolas de ensino fundamental e médio, nos institutos federais com suas propostas de educação profissionalizante integrada ou não ao ensino médio, nas escolas indígenas com características próprias diante da diversidade de seus encontros culturais, nos cursos de licenciatura em matemática e nos demais cursos em que se aplicam conceitos matemáticos. (MATTOS; MATTOS, 2018, p. 587)

Foi o refletir nessas possibilidades que conduziu o professor-pesquisador aos caminhos da modelagem matemática, da etnomatemática e conseqüentemente da etnomodelagem. À vista disso, Rosa e Orey (20015, p. 3) falam da necessidade de compreensão das relações entre as diferentes formas de conhecimentos. Assim sendo, “as pesquisas e investigações em etnomodelagem estão relacionadas com o entendimento das práticas matemáticas desenvolvidas pelos membros de grupos culturais distintos” com vista a processos educacionais universais.

Os conhecimentos produzidos, que se criam e recriam dentro desses grupos, relacionam-se na interculturalidade, nas relações que perpassam os ambientes físicos, permitindo novos jeitos de pensar, possibilidades de mais jeitos de ensinar e

aprender. Posto isso, Rosa e Orey (2014) dizem que membros de grupos locais podem incorporar a transculturalidade, romper as fronteiras de seus ambientes e permitir com esses movimentos, a heterogeneidade do conhecimento praticado. Ou seja,

(...)na tradução de práticas matemáticas locais, os membros de grupos culturais distintos podem incorporar a transculturalidade, pois quando os espaços social e físico facilitam a expansão do conhecimento desenvolvido pelos seus membros, os regionalismos e o determinismo da herança sociocultural são rompidos, pois ultrapassam as fronteiras culturais. Nesse sentido, a transculturalidade pode assegurar a tradução do conhecimento adquirido pelos membros de grupos culturais distintos para integrantes de outros grupos culturais por meio da interação dialógica, impedindo a homogeneização do conhecimento adquirido pelos membros desses grupos. (ROSA e OREY, 2014, p.134).

Faz-se prudente dizer que o caminhar na esteira da Etnomodelagem se deu enquanto o professor-pesquisador, ladeado por situações do cotidiano escolar, vivenciou situações de ensinamentos, alienígenas às vivências dos alunos. Foi nesses ambientes de incertezas e subjetividades, que aflorou a necessidade de se refazer dentro dos processos de ensinamentos e aprendizagens, a procura de metodologias que melhor atendessem às realidades de cada aluno. À vista de pensar irrompem¹³-se cada grupo socialmente constituído que carregam possibilidades matemáticas nos seus ambientes de vivências, que afloram ideias matemáticas avançadas adequadas às proposições éticas organizadas em conceitos abstratos. Para os autores, as

[...] investigações sobre os aspectos culturais da matemática (Ascher, 2002; Gerdes, 1991; Orey, 2000 Rosa e Orey, 2009, Urton, 1997) revelam ideias e práticas matemáticas sofisticadas que incluem princípios geométricos em trabalhos. Nesse sentido Milton Rosa e Daniel Orey (2017), falam das matemáticas próprias dos fazeres de artesanais, conceitos arquitetônicos e práticas de produção de artefatos pelos membros de grupos culturais distintos. Esses procedimentos estão relacionados com as relações numéricas encontradas no cálculo, na medição, nos jogos, na navegação, na astronomia, na modelagem e em uma grande variedade de procedimentos matemáticos e artefatos culturais (ROSA; OREY, 2017, p. 35)

A escolha da temática, assentou-se nas possibilidades matemáticas inclusas nos afazeres dos roçados e casas de farinhas e na carência de processos de ensinamentos e aprendizagens acolhedores da prática. Deste modo, a predileção da cultura da mandioca e/ou macaxeira como meio de promoção de ensinamentos com mais significados, deve-se à sua importância econômica e social na vida dos grupos culturalmente

¹³ Sobressaem.

distintos, que têm no cultivo e processamento da mandioca e/ou macaxeira, sua principal fonte de renda. Além do que, guardam diferentes ideias matemáticas, possibilidades relacionadas a diferentes conteúdos éticos, com potencial para tornar o ensino mais atrativo, já que o ambiente de inserção está repleto de modos e jeitos de pensar.

A importância da cultura da mandioca pode ser dimensionada pelo fato de que, em 1824, quando o Imperador Dom Pedro I outorgou a Primeira Constituição do Brasil, estabeleceu-se que só podiam votar os indivíduos possuidores de renda superior ou igual a 150 alqueires de mandioca, daí o apelido de Constituição da Mandioca. Os deputados e senadores deveriam contar, também, com renda superior ou igual a 500 e 1.000 alqueires de farinha, respectivamente. Trata-se de uma grande área, o que indicaria a disponibilidade de muitos escravos (EMBRAPA, 2016, p.17).

O legado cultural deixado pelos produtores de mandioca e/ou macaxeira ainda ecoa nos modos de produção da maioria dos roçados e casas de farinhas e, em virtude dessa transculturalidade esses ambientes constituem-se em espaços potencialmente adequados à construção de processos educacionais de fato ancorados na ética maior.

Figura 03 - Colheita da mandioca para fabricação de farinha.



Fonte: <https://br.images.search.yahoo.com>

Nessa perspectiva, Tati São Pedro (2020, p. 58) diz que a “inserção da modelagem no ensino fundamental deve ser compreendida como um meio de evitar que os alunos adquiram a visão e as crenças de ser a Matemática um conhecimento necessário somente para o futuro escolar, sem relação alguma com a sociedade e com os seus problemas cotidianos”. Com isso, o que se pretende não é apenas ensinar Matemática, mas oferecer ferramentas para que atuem e compreendam a sociedade e, ao mesmo tempo, desenvolvam habilidades matemáticas e saibam argumentar e interpretar modelos matemáticos, num sentido mais geral.

O caminhar metodológico que ladeou o pensar a educação na perspectiva êmica, alicerçou o professor-pesquisador na elaboração da questão de investigação, que tem como objetivo compreender: Como os(as) alunos(as) podem aprender os conteúdos propostos nos referenciais curriculares relativos às operações fundamentais da Matemática, mediados pela etnomodelagem, com a abordagem das ideias matemáticas que podem estar presentes na cultura da mandioca e/ou macaxeira?

Desse modo, o objetivo geral da investigação fundamenta-se na compreensão da etnomodelagem enquanto metodologia de ensino, fundamentada nos ¹⁴conhecimentos dos grupos socialmente constituídos, característicos do cultivo e processamentos da cultura da mandioca e/ou macaxeira.

À vista desse olhar, as proposições que ancoram o objetivo geral da pesquisa, estruturam-se na etnomodelagem e a admitem como interface dos conhecimentos êmicos e éticos:

- a) Identificar os conhecimentos matemáticos presentes no cultivo e processamentos dos produtos oriundos da cultura da mandioca;
- b) Contribuir para criação de processos metodológicos de ensinamentos e aprendizagens que considerem os modos de vidas dos grupos socioculturais distintos;
- c) Analisar as contribuições dos etnomodelos matemáticos, característicos dos roçados e casas de farinhas para os processos de ensinamentos e aprendizagens.

As atividades inclusas no rol de ações do presente trabalho, justifica-se na carência de processos metodológicos adequados às necessidades do caminhar cultural bem como nas metodologias que comportam nas suas estruturas o saber/fazer matemático do cotidiano. Com base nesse pensar, D'Ambrosio (2020) demonstra que dentre as distintas formas de fazer e de saber dos grupos socioculturais distintos, algumas compreendem o comparar, classificar, quantificar, medir, explicar, generalizar, inferir e de algum modo avaliar. Práticas necessárias a cimentação do conhecimento proposto nos referenciais curriculares.

O estudo das ideias matemáticas presentes no cultivo da mandioca e/ou macaxeira é relevante no instante em que aflora reflexões acerca da importância do seu cultivo nos processos de ensinamentos e aprendizagens. Esse conhecer matemático

¹⁴ A etnomodelagem enquanto metodologia de ensino insere-se no contexto educacional como uma ferramenta que permite a reconstituição de pontes entre os conhecimentos matemáticos praticados nos grupos socioculturais e os que se processam nas academias de ensino. Nesse sentido a etnomodelagem permite a reconstrução das relações que permitiram a evolução do conhecimento matemático para atender às necessidades da evolução humana.

próprio dos roçados e casas de farinhas, têm potencial para tornar modos de ensinar e aprender mais atrativos, com mais significados. À vista disso, D'Ambrosio (2020) reitera a importância do caminhar ético para compreensão do que está posto na contemporaneidade.

Contextualizar a matemática é essencial para todos. Afinal, como deixar de relacionar os Elementos de Euclides com o panorama cultural da Grécia Antiga? Ou a adoção da numeração indo-arábica na Europa com o florescimento do mercantilismo nos séculos XIV e XV? E não se pode entender Newton descontextualizado. (D'AMBROSIO, 2020, p. 64)

Ensinar as matemáticas dos lugares de falas, com os jeitos de refletir o meio é fundamental para humanizar os processos de ensinamentos e aprendizagens universalmente concebidos. Nesse caminhar e aos ventos dos saberes e fazeres dos grupos culturais distintos que sobrevivem do cultivo da mandioca e/ou macaxeira e das farinhadas, o professor-pesquisador deseja que o trabalho proposto, contribua para realização de outras produções com a mesma abordagem e, que de alguma forma o desenvolvimento de processos metodológicos fundamentados nas matemáticas características dos grupos socioculturais distintos se façam inteiros nas pedagogias que norteiam o ensino.

Na busca dos melhores resultados para construção de um produto educacional que atenda aos objetivos da pesquisa e, que contribua para construção de modos de educar assentados na prática cultural, fez-se necessário estruturar a dissertação em oito capítulos. O primeiro, inicia-se com a introdução, explicitando o percurso do professor-pesquisador e como se deu o encontro deste com o tema investigado, quais ventos/forças foram propulsores nesse processo de conexão com a educação escolar ancorada nas práticas dos grupos socioculturais que lidam com a cultura da mandioca e/ou macaxeira. Evidencia-se também nesse mesmo caminhar os objetivos gerais e específicos da pesquisa, assim como a justificativa e o referencial teórico.

No segundo capítulo, explicita-se as etapas dos estudos que falam das pesquisas realizadas no estado da arte, com seus levantamentos e intercruzamentos de informações na busca das produções (teses e dissertações) que tematizam a educação fundamentada na prática dos grupos socioculturais distintos.

No terceiro capítulo, *considerações sobre a cultura da mandioca e/ou macaxeira*, percorre-se a trama dos processos históricos fundeados¹⁵ no cultivo da mandioca e/ou macaxeira no intuito de compreender as perspectivas da educação

¹⁵ Ancorados

escolar fundamentada nas atividades praticadas nos grupos socioculturais distintos com a intermediação da etnomodelagem e foco no conhecimento proposto nos referenciais curriculares.

No quarto capítulo, *considerações sobre a etnomatemática e as concepções de ensino*, fez-se considerações relativas às formas de saberes matemáticos praticados nos grupos socioculturais distintos e a relação destes com o conhecimento universal na perspectiva da ética maior. À vista disso, buscou-se compreender a concepção de ideias matemáticas e suas ocorrências nos roçados e casas de farinhas.

O quinto capítulo, *no caminhar da etnomodelagem*, traz no seu enredo explicitações sobre os processos investigativos desenvolvidos sobre os conhecimentos matemáticos produzidos nas práticas dos membros de grupos socioculturais distintos, dentre estes, os que trabalham nos roçados e casas de farinhas, com abordagem nas metodologias de ensinos e aprendizagens que compreendem a prática cultural e o conhecimento universal na perspectiva da ética maior.

Com esse mesmo olhar, discorre-se ainda sobre a necessidade de educar com vista às imposições do meio, incorporando as ideias matemáticas presentes nos afazeres desses grupos socioculturais distintos, já que tais ideias constituem-se nesses ambientes de inserção sociocultural. Desse modo, afloram possibilidades de implementação de processos educacionais mais generalistas e, a escola como meio de promoção do ensino, deve se apresentar como mais uma possibilidade de ensino, mais um espaço onde a educação deve acontecer.

O sexto capítulo faz referência a metodologia da pesquisa enquanto ferramenta de buscas a procura das melhores respostas nos ambientes de investigação. Foi nesses ambientes de regularidades, de procuras, encontros e desencontros que a observação e a aplicação de questionários se constituíram como meios necessários à coleta de informações. Em outras palavras, sabe-se que o cotidiano é a vida de todo dia e, foi nesse fazer cotidiano que o método aventado¹⁶ se constitui como instrumental ajustado à procura da resposta à questão da pesquisa.

No sétimo capítulo, *dados da pesquisa*, explicita-se as análises dos percentuais e valores decorrentes das observações e aplicações dos questionários. Nesse

¹⁶ Proposto

sentido, as inculcas ¹⁷ aclaradas na pesquisa são significativas, na medida em que externalizam respostas verossímeis do objeto pesquisado. Ratificando o explicitado, deve-se criar em ambientes de pesquisa que requerem comparações, instrumentos de coletas de dados que tenham afinidade com o objeto investigado, que dialoguem com os objetivos da pesquisa, aja visto que, os dados coletados constituem a interface entre o conhecimento manifesto sobre o objeto de pesquisa e as análises exteriorizadas deste.

Por fim, nas *Considerações finais*, são retomados os principais autores que compuseram o rol de produções que dialogam com o tema investigado. Autores que buscam compreender e assentar a etnomodelagem no centro dos colóquios, entre os conhecimentos êmicos e éticos com vistas à processos de ensinos e aprendizagens com mais significados. À vista disso, imprime-se que esses modos de pensar o ensino e aprendizagem requerem um conhecer aprofundado das situações e ocorrências das ideias matemáticas na prática dos grupos socioculturais. Além desse pensar a educação na perspectiva êmica, fez-se reflexões acerca dos resultados exteriorizados e suas relações com o ensino acadêmico.

CAPÍTULO II

CONSIDERAÇÕES SOBRE O ESTADO DA ARTE EM ETNOMODELAGEM

Dentre os principais objetivos das pesquisas realizadas no estado da arte, destaca-se a compreensão e a dinâmica da produção do conhecimento em determinada área de estudo no que concerne à produção de artigos, dissertações e teses. As reflexões desencadeadas nessa perspectiva, permitem um olhar mais aprofundado das questões que permeiam a pesquisa. Segundo Fiorentini, Passos e Lima (2016), busca descrever aspectos e tendências gerais nas buscas de resultados mais precisos.

Entende-se, os estudos do estado da arte da pesquisa ou do estado do conhecimento como aqueles que envolvem geralmente um grande número de trabalhos e buscam descrever aspectos ou tendências gerais da pesquisa em um determinado campo de conhecimento, destacando seus principais resultados e conclusões e fazendo um balanço-síntese do conhecimento produzido no campo (FIORENTINI; PASSOS; LIMA 2016, p. 19).

¹⁷ Informações

O caminhar metodológico construído na perspectiva do estado da arte, permite análises mais assertivas no que se refere às escolhas dos referenciais teóricos e metodológicos, possibilita um entender mais aclarado entre as relações do(a) pesquisador(a) com o fazer pedagógico, apresenta com maiores certezas as contribuições das pesquisas, além de trazer à luz as inovações suscitadas no desenvolvimento do trabalho. Enfim, o caminhar nessa abordagem, permite olhar através das possibilidades e escolher o melhor caminho, o melhor jeito de pesquisar.

Esse ver mais holístico¹⁸ e selecionador, ancora-se em uma proposta de junção de produções acadêmicas, com regras norteadoras próprias desse fazer, que permite o encontro e o entrecruzamento de produções em determinado período, que de fato conversam com as proposições da pesquisa, proporcionando uma maior legitimidade dos resultados alcançados.

Além das abordagens descritivas e da concepção inventariante, o estado da arte traz possibilidades mais seguras em decorrência do alinhamento de sua condução à proposta de investigação. Nesse sentido, os balizadores que norteiam esses jeitos de pesquisação, estruturam-se pela hierarquia, pelo grau de importância na execução da pesquisa.

1. Identificação da evolução das pesquisas sobre um assunto específico;
2. Sugerir a possibilidade de integração de perspectivas diferentes de pesquisas científicas;
3. Identificar as pesquisas que se repetem;
4. Apontar as contradições e as divergências encontradas nos trabalhos acadêmicos;
5. Identificar os referenciais teóricos que subsidiaram as investigações;
6. Apontar as possíveis sugestões e proposições sugeridas pelos pesquisadores;
7. Identificar os temas relevantes, emergentes e recorrentes.

¹⁸ Que considera o todo não somente como uma junção de suas partes; que busca entender os fenômenos por completo, inteiramente.

Apesar do caminhar organizado, esse tipo de pesquisa deve ir além das entrelinhas, deve ser pensado reflexivamente, para evitar posicionamentos fundamentados nas superficialidades dos materiais concebidos no rol de produções.

O estado da arte pode significar uma contribuição importante, pois além de identificar o aporte de materiais que falam sobre o tema e apontar restrições, apresenta experiências inovadoras relativas ao objeto de pesquisa. Com esse olhar Bramonowsky e Ens (2006) teorizam o estado da arte na dimensão investigativa dizendo que as pesquisas assentadas nessa abordagem, representam uma contribuição importante, pois além de maximizar tempo e espaço, contribuem para construção dos aspectos significativos no campo teórico/pedagógico.

Podem significar uma contribuição importante na constituição do campo teórico de uma área de conhecimento, pois procuram identificar os aportes significativos da construção da teoria e prática pedagógica, apontar as restrições sobre o campo em que se move a pesquisa, as suas lacunas de disseminação, identificar experiências inovadoras investigadas que apontem alternativas de solução para os problemas da prática e reconhecer as contribuições da pesquisa na constituição de propostas na área focalizada (BRAMONOWSKY; ENS, 2006, p. 4).

As pesquisas assentadas no estado da arte, além das abordagens bibliográficas, têm caráter seletivo, delimitado pelo tempo e espaço, acordado ao tema, objeto de investigação. Nessa perspectiva, os trabalhos acadêmicos aportados¹⁹ nesse pesquisar contemporâneo, devem considerar o cotejamento²⁰, aja visto que, há necessidade de transcender os saberes procurados, para que se possa ter as melhores produções no arcabouço destas. É através desse pensar analisador, que todo texto, toda palavra e signos podem conduzir para fora dos limites dos materiais selecionados, pode conduzir para fora do texto em uma relação mais harmoniosa com o todo da pesquisa. Sobre essa questão, Ramonowsky e Ens (2006) falam da compreensão que se tem no fazer do estado da arte na dimensão investigativa.

Os objetivos favorecem compreender como se dá a produção do conhecimento em uma determinada área de conhecimento em teses de doutorado, dissertações de mestrado, artigos de periódicos e publicações. Essas análises possibilitam examinar as ênfases e temas abordados nas pesquisas; os referenciais teóricos que subsidiaram as investigações; a relação entre o pesquisador e a prática pedagógica; as sugestões e

¹⁹ Ancorado. Chegada ao porto.

²⁰ Ação ou efeito de cotejar, de fazer uma comparação entre uma coisa e outra, buscando encontrar as semelhanças e diferenças; cotejo, comparação

proposições apresentadas pelos pesquisadores; as contribuições da pesquisa para mudança e inovações da prática pedagógica; a contribuição dos professores/pesquisadores na definição das tendências do campo de formação de professores (RAMONOWSKY; ENS, 2006, p. 5).

As condições de procuras fundamentadas no estado da arte, repertoriam as atividades inclusas no arcabouço de produções acordadas para nortear as ações que integram o trabalho de investigação. Nesse processo de pesquisa foram identificadas diversas produções, dentre elas citam-se: artigos, dissertações, teses e livros, encontrados no portal da Capes - Coordenação de Aperfeiçoamento de Pessoal de Nível Superior, na REAMEC - Rede Amazônica de Educação em Ciências, MPECIM – mestrado profissional em ensino de ciências e matemática, na plataforma Sucupira, além das compras efetuadas de livros digitais via Kyndle e físicos na Estante Virtual e na Amazon, dentre outras fontes disponibilizadas na Internet que compuseram o rol de teóricos utilizados na fundamentação e construção do trabalho pesquisado.

As pesquisas fundamentadas no estado da arte, trazem nos seus arcabouços de produções um maior contingente de autores, explicitando o tema pesquisado. Os estudos realizados nessa dimensão, além de possibilitar o afloramento de trabalhos com maiores graus de afinidades com o tema pesquisado, maximizam o fator tempo, já que este, atende as exigências dos processos instituídos pelo pesquisar no estado da arte.

No rol de produções da pesquisa, estão as que de alguma forma estabeleceram diálogos com o problema investigado. Em vista disso, fez-se o ajuntamento de produções dissertativas, teses e livros que falam de assuntos pertinentes a processos de ensinamentos e aprendizagens fundamentados nas práticas socioculturais distintas. Da reunião dos materiais averiguados restaram as produções com maiores afinidades com o objeto da pesquisa.

Dentre as produções pesquisadas que dialogam com os objetivos do trabalho, citam-se as produções que têm abordagens êmicas, éticas e asseveram as proposições de investigação: 01 - Etnomodelagem – A arte de traduzir práticas matemáticas locais; 02 - A Relação de Saberes na Construção da Prática Educativa do MST na Amazônia Paraense; 03 - O campo de pesquisa em etnomodelagem: as abordagens êmica, ética e dialética.

Em um segundo momento, porém não menos importante, situam-se as pesquisas relacionadas às produções que resguardadas as suas devidas

importâncias, contribuíram para a construção do presente trabalho de pesquisa: 04- Modelagem matemática na educação básica; 05- Tendências de modelagem matemática; 06- Modelagem na Educação Matemática: Contribuições para o Debate Teórico; 07- Influências etnomatemáticas em salas de aula: caminhando para a ação pedagógica; 08 - Modelagem Matemática com Fotografias.

Destacam-se também as produções que dialogam com as ideias matemáticas presentes nas práticas culturais: 09 - Um estudo Etnomatemático: reflexão sobre o estudo da produção do queijo coalho; 10 - Artes de fazer/modos de usar Etnomatemática e práticas culturais indígenas *nokê koí* em contextos formativos; 11 - Elo entre as tradições e a modernidade; 12 - Etnomatemática e Práticas Docentes Indígenas; 13 - Etnomatemática na escola: sujeito, discurso e relações de poder-saber; 14 Etnomatemática e seus processos cognitivos; 15 - Etnomatemática em movimento; 16- Geometria africana: uma abordagem etnomatemática para o ensino de matemática; 17- Etnomatemática como alternativa às metodologias de docentes que ensinam matemática em escolas do campo; 18- Educação Matemática, Culturas Rurais e Etnomatemática: possibilidades de uma prática pedagógica; A etnomatemática no caminho da educação inclusiva; 18 - Introdução à metodologia científica; 19 - Os três pilares da metodologia da pesquisa científica: o estado da arte; 20 - Introdução à metodologia científica; 21 - Metodologia da Pesquisa: abordagens qualitativas 22 - cultivo, processamento e uso da mandioca. Todo o passo a passo desde o plantio até chegar a sua mesa; 23 - O Produto Educacional; 24 - Análise Exploratória de Dados com Python.

O arcabouço das produções pesquisadas, fundamentado na etnomodelagem, dialoga com os objetivos geral e específicos da pesquisa em um caminhar êmico, dialógico, solícito ao conhecimento universalmente aceito. Nessa perspectiva, a etnomodelagem enquanto metodologia de ensino, aflora possibilidades de aprendizagens, próprias do cultivo e processamentos da cultura da mandioca e/ou macaxeira. São jeitos de ensinar e aprender que se alicerçam nos ensinamentos, da própria cultura.

A vista disso, Rosa e Orey (2017), justificam a Etnomodelagem e sua interface nos processos metodológicos arraigados no saber/fazer dos grupos socioculturais distintos, advogando que,

[...] a etnomodelagem pode ser considerada como o estudo das ideias e procedimentos utilizados nas práticas matemáticas de grupos culturalmente distintos. Os procedimentos da etnomodelagem envolvem as práticas matemáticas desenvolvidas e utilizadas em diversas situações-problema

enfrentadas no cotidiano dos membros desses grupos. (Rosa e Orey, 2010a). Assim, a etnomodelagem considera o conhecimento matemático adquirido a partir de práticas culturais utilizadas na comunidade. De acordo com esse ponto de vista, existe a necessidade de reconhecer que o conhecimento matemático origina-se nas práticas culturais que estão enraizadas nas relações sociais (ROSA; OREY, 2017, p. 36).

As demais produções pesquisadas além de conversarem entre si nos seus respectivos campos de conhecimentos, ancoram as proposições que buscam, além de responder as questões da pesquisa, fundamentar a construção do produto educacional.

A Etnomatemática proposta por D'Ambrosio propõe uma reflexão acerca dos modos de ensinar a matemática. Fala das matemáticas praticadas nos grupos socialmente constituídos, do pensar matemático construídos nos afazeres do cotidiano como resposta às necessidades do existir evolutivo. Nesse sentido D'Ambrosio (2019) diz que a matemática,

[...] como o conhecimento em geral, é resposta às pulsões de sobrevivência e de transcendência, que sintetizam a questão existencial da espécie humana. A espécie cria teorias e práticas que resolvem a questão existencial. Essas teorias e práticas são as bases de elaboração de conhecimento e decisões de comportamento, a partir de representações da realidade. As representações respondem à percepção de espaço e tempo. A virtualidade dessas representações, que se manifesta na elaboração de modelos, distingue a espécie humana das demais espécies animais (D'AMBROSIO, p. 24).

Em vista disso, o tema investigado tem a intenção de trazer à baila, reflexões relacionadas às práticas de ensinamentos que se desenrolam nas salas de aulas, alheias aos saberes/fazerem construídos nos grupos culturais, que têm suas trajetórias de vidas, fundamentadas nas vivências e que apesar das agressões culturais, verbais e físicas, sobrevivem há gerações sem negar os seus lugares de falas.

As discussões que se processam no entorno do estado da arte, enquanto metodologia de buscas, têm como objetivo instituir condições e limites que demarcam as pesquisas realizadas nessas condições com o viés do tema investigado. As investigações guiadas pelos critérios norteadores, limitam-se as condições de acessos, que ensejam secundariamente criar ambientes maximizados e favoráveis à implementação das pesquisas.

Nas perspectivas de Angeluci, Kalmus, Paparelli e Patto (2004) a dinâmica suscitada nas pesquisas do tipo estado da arte, permite escolhas mais alinhadas às questões da pesquisa.

A importância de balanços periódicos do estado de coisas vigente numa área de pesquisa é múltipla. Eles podem detectar teoria e método dominantes; pôr em relevo aspectos do objeto de estudo que se esboçam nas entrelinhas das novas pesquisas; revelar em que medida a pesquisa recente relaciona-se com a anterior e vai tecendo uma trama que permita avançar na compreensão do objeto de estudo pela via do real acréscimo ao que já se conhece ou da superação de concepções anteriores. (ANGELUCI; KALMUS; PAPARELLI; PATTO, 2004, p. 3).

O estado da arte ou do conhecimento, enquanto mecanismo de buscas e organização das produções que dialogam com a pesquisa, cumpre o papel de protagonista em um cenário de tantos modos de pesquisas que trazem à luz outras produções da dimensão acadêmica.

As investigações realizadas no estado da arte, possibilitam averiguar as interrupções teóricas e metodológicas, permite ainda perceber o quanto os estudos propostos sobre os temas pesquisados avançaram ou se repetiram em outras produções. Esse pensar mais dinâmico contemporiza ²¹a identificação da cristalização do conhecimento, além de possibilitar avanços na dimensão dos saberes com movimentos indefiníveis.

Angeluci; Kalmus; Paparelli e Patto (2004), aclaram esse ver, quando explicitam a necessidade de se identificar interrupções e coibir repetições para que se tenham produções realmente necessárias à construção dos trabalhos acadêmicos. Nessa perspectiva, asseveram que

[...] só assim se pode avaliar as continuidades e descontinuidades teóricas e metodológicas e o quanto esta história se faz por repetição ou ruptura — noutras palavras, o quanto ela redundava ou avança na produção de saber sobre o objeto de estudo. Nesse tecido, sempre em formação, reside a possibilidade de evitar a cristalização do conhecimento e de fazer da pesquisa espaço de produção de saber, que tem como essência o constante movimento (ANGELUCI; KALMUS; PAPARELLI e PATTO, 2004, p. 3).

Os processos de investigação e os caminhos trilhados no estado da arte, permitiram a apresentação de teses e dissertações, que dialogam aclaradamente com o tema proposto, o qual se caracterizou pela análise crítica das produções selecionadas para compor o aporte de materiais, que permitiram a realização de estudos mais aprofundados acerca da necessidade da adoção dos conhecimentos construídos nos grupos socioculturais, presentes no cultivo da mandioca e/ou macaxeira e nos respectivos processos de produção de derivados .

²¹ Permitir

Conhecer os saberes êmicos inclusos no cultivo da mandioca e/ou macaxeira, justifica-se em função da importância da cultivar nas vidas dos produtores rurais, comerciantes e consumidores. A EMBRAPA (2016) ratifica essa importância ao explicitar em um dos seus estudos realizados, a relevância do cultivo da mandioca para a agricultura familiar.

O cultivo de mandioca assume papel preponderante na agricultura familiar ao contribuir para a segurança alimentar das famílias que vivem no meio rural, sendo consumida in natura ou na forma de farinha e de seus derivados, bem como ao possibilitar a geração de trabalho e renda por meio da venda do produto ou de seus derivados. O consumo da mandioca e seus derivados não se faz somente pelas famílias do meio rural, ele se estende aos lares das famílias urbanas brasileiras (A EMBRAPA, 2016, p.8).

As pesquisas realizadas no estado da arte, fundamentam-se ainda em três pilares: o epistemológico, o técnico e o lógico. As junções desses pilares compõem o rol de conhecimentos que estruturam as pesquisas realizadas com esse viés, além das recomendações relativas ao tempo e espaço. Portanto, na perspectiva de Breviário (2020, p.67) “a epistemologia é um dos três pilares da metodologia da pesquisa científica, e, adjacientemente, com a lógica e com a técnica, formam o arcabouço fundante do conhecimento científico”.

Tomando como referência as orientações disciplinadas no estado da arte enquanto metodologia de pesquisa, instituiu-se o período de 2021 a 2022 para realização das buscas de materiais e a identificação do problema do campo de pesquisa, suscitado em reflexões sobre a concepção de processos educativos balizados pelos conhecimentos produzidos no cultivo, processamentos e a comercialização de derivados da mandioca e/ou macaxeira pelos membros dos grupos socialmente constituídos, nas relações internas e externas com outros grupos socioculturais.

Por fim, o trabalho ficou organizado em duas partes. Na primeira está posta a metodologia de construção dos dados e, na segunda, a análise dos dados com apresentação das reflexões e considerações acerca da proposta e sua finalidade social.

As consultas foram realizadas, primeiramente, no Portal de Periódicos da CAPES, estendendo-se posteriormente para REAMEC, MPECIM, PLATAFORMA SUCUPIRA e na docero.com, além das aquisições efetuadas na AMAZON e ESTANTE VIRTUAL via KYNDLE. Nesse momento, as buscas foram divididas em

duas etapas: por assunto e por base. Em ambas, foram utilizadas as palavras-chave “modelagem matemática”, “etnomatemática”, “etnomodelagem”, “etnomodelos”, “cultivo da mandioca”, “estado da arte”, “derivados da mandioca” e “produto educacional”.

Nas buscas por assuntos foram encontrados 70 trabalhos, porém utilizando-se do refinamento por tópicos – “etnomatemática”, “etnomodelagem”, “etnomodelos”, “estado da arte”, “cultura da mandioca” e “produto educacional”, o resultado caiu para 60 e por “idioma - português” o resultado foi para 44 produções acadêmicas. Desse total, 36 (trinta e seis) apresentaram os termos “etnomatemática”, “etnomodelagem”, “etnomodelos”, “cultura da mandioca”, “estado da arte” e “produto educacional”.

A partir das leituras dos resumos e de outras seções presentes nas produções selecionadas, foram identificadas 32 produções alinhadas à proposta de trabalho. Nessa perspectiva, buscou-se identificar: os objetivos; referenciais teóricos; metodologias (tipos de pesquisas; participantes; locais, períodos e instrumentos); principais resultados e os produtos educacionais.

As produções acadêmicas mapeadas e pesquisadas, focam nos processos educacionais norteados por metodologias que têm como objetos de estudos os conhecimentos processados nos diferentes grupos socioculturais e nas suas interculturalidades. Nesse sentido, vale dizer que o refletir a educação na perspectiva humanista, conduz a falas que se coadunam com um viver social distante dos discursos que fazem tudo parecer simplório. São falas que dizem de uma educação de poucos e ignoram os processos educacionais fundamentados nos movimentos culturais de muitos. Ancorando o exposto, D’Ambrosio (2020),

[...] diz que o cotidiano de grupos, de famílias, de tribos, de comunidades, de agremiações, de profissões, de nações se dá, em diferentes regiões do planeta, em ritmo e maneiras distintas, como resultado de prioridades determinadas, entre muitos fatores, por condições ambientais, modelos de urbanização e de produção, sistemas de comunicação e estruturas de poder. Ao reconhecer que os indivíduos de uma nação, de uma comunidade, de um grupo compartilham seus conhecimentos, tais como a linguagem, os sistemas de explicações, os mitos e cultos, a culinária e os costumes, e têm seus comportamentos compatibilizados e subordinados a sistemas de valores acordados pelo grupo, dizemos que esses indivíduos pertencem a uma cultura (D’AMBROSIO, 2020, p. 15-16).

As publicações escolhidas e respectivamente incluídas no rol de produções que nortearam a proposta de investigação, falam da modelagem, da etnomatemática, dos modelos, dos etnomodelos, da cultura da mandioca, do estado da arte enquanto

metodologia de pesquisa e da etnomodelagem na esteira das pedagogias. Trazem à luz, caminhos educacionais construídos pelos membros dos grupos socioculturais distintos, ancorados nos conhecimentos que se constroem e se reconstroem aos ventos da cultura com movimentos incertos.

Esse olhar diferente do que está posto como metodologias de ensinos, não é novo, a matemática universalmente concebida já foi em algum momento, conhecimento êmico de grupos socialmente constituídos que habitaram a Europa. As reflexões que emergem acerca desse jeito europeu de ensinar, não questionam a sua importância, porém, não afirmam a supremacia desse modo de educar. O que se reclama, diz respeito à necessidade de uma educação que considere os jeitos êmicos dos grupos socioculturais, sem deixar de olhar para o cidadão globalizado.

O cultivo da cultura da mandioca enquanto meio de promoção do ensino com a interface da etnomodelagem, reafirma a necessidade desse ensinar norteado pelos jeitos de viver do aluno sem desconsiderar o arrostar ²²universal. D' Ambrosio (2019) mais uma vez, ratifica a necessidade da adoção de processos de ensino fundamentados nas vivências quando atribui ao surgimento da agricultura a necessidade de instrumentos intelectuais e a construção de ferramentas adequadas aos plantios e as colheitas.

[...] O surgimento da agricultura representa, particularmente nas civilizações em torno do Mediterrâneo, a transição conceitual de uma visão matriarcal para uma visão patriarcal do mundo. Até a invenção da agricultura, as grandes divindades eram femininas. É com o surgimento da agricultura que se manifesta um deus identificado com o masculino. As populações aumentam e surge a necessidade de instrumentos intelectuais para o planejamento do plantio, da colheita e do armazenamento, e, conseqüentemente, organização de posse da terra, de produção organizada e de trabalho, fundando as estruturas de poder e de economia ainda hoje prevalentes (D' AMBROSIO, 2019. P. 17).

Assim sendo, pode-se afirmar que o cultivo da mandioca e/ou macaxeira nos seus modos de plantios e colheitas guarda informações relevantes da história, enquanto mecanismo de transformação social e, é nessa perspectiva que a inclusão das ideias matemáticas presentes nos roçados e casas de farinhas devem compor o arcabouço metodológico de ensinos e aprendizagens.

Em suma, as matemáticas guardadas em cada momento do plantio, arranquio e torrefação, que remetem a eventos da história devem prioritariamente compor as

²² Olhar.

metodologias de ensinamentos e aprendizagens com vista à compreensão de sua importância para o processo evolutivo. À vista do explicitado, far-se-á no capítulo a seguir reflexões mais aprofundadas sobre a cultura da mandioca.

CAPÍTULO III

CONSIDERAÇÕES SOBRE A CULTURA DA MANDIOCA

A descoberta e o cultivo da mandioca há 3.500 anos, domesticada pelos tupis na bacia Amazônica, foi um dos maiores legados deixados para as civilizações futuras, dada importância da mandioca na evolução e preservação desses jeitos de vidas.

Uma das maiores heranças da civilização indígena foi o cultivo da mandioca (*Manihot esculenta* Crantz), iniciado há 3.500 anos, possivelmente domesticada pelos tupis na Bacia Amazônica. Como os indígenas descobriram que, a partir do tubérculo dessa planta, poderiam fabricar a farinha, além de outros subprodutos, constitui-se um mistério de inventos anônimos, traduzido em diversas lendas indígenas (ALFREDO KINGO OYAMA HOMMA; ALOYSÉIA CRISTINA DA SILVA NORONHA; ANA VÂNIA CARVALHO; ARYSTIDES RESENDE SILVA; BENEDITO DUTRA LUZ DE SOUZA; CÉLIA REGINA TREMACOLDI; ELISA FERREIRA MOURA CUNHA; GISALDA CARVALHO FILGUEIRAS; JOÃO TOMÉ DE FARIAS NETO; LAURA FIGUEIREDO ABREU; MANOEL DA SILVA; MOISÉS DE SOUZA MODESTO JÚNIOR; RAFAELLA DE ANDRADE MATTIETTO; RAIMUNDO NONATO BRABO ALVES; ROSIVAL POSSIDÔNIO DO NASCIMENTO; THOMAS JOT SMYTH, 2016, p.16).

Como os indígenas descobriram que da mandioca se extrairiam outros subprodutos, ainda é um mistério. À vista disso, a falta de justificativas necessárias à fundamentação de sua origem, tem suscitado diversas lendas de origens indígenas. Uma dessas lendas, narrada pela professora Moniza, fala da existência uma indiazinha chamada Mani, neta do Cacique e muito bem quista pelos membros da sua tribo.

Mani engravidou, então a tristeza recaiu sobre o chefe da tribo. Ela não havia se casado com um bravo guerreiro. Furioso com o ocorrido o Cacique tentou forçar Mani a contar como tudo havia acontecido, porém Mani não revelou, já que de fato não sabia como havia acontecido. Passados alguns dias, o Cacique teve um sonho e nele foi dito que Mani falara a verdade. Diante do revelado o Cacique aceitou o fato e ficou muito contente com a chegada de sua neta.

Figura 04 - Índia Mani.



Fonte: <https://docero.com.br/doc/s5cnce1>

Algum tempo depois, Mani foi encontrada sem vida, mas apresentava em seu semblante um sorriso terno e acolhedor. Recolhida em sua tristeza, a mãe de Mani a sepultou dentro de sua Oca. Dias depois no local em que Mani fora enterrada, nasceu uma planta que em nada parecia com as que ali existiam. Passaram então a cuidar da plantinha e à medida que ela crescia, a terra abria-se em seu entorno. Decidiram cavar na esperança de encontrar Mani, no entanto, descobriram uma raiz que mais tarde se chamou mandioca, a junção de Mani com Oca.

Com alegria contagiante, Mani era uma indiazinha muito estimada pela tribo tupi onde vivia. Ela era neta do cacique e a gravidez da sua mãe foi motivo de tristeza para o chefe da tribo. Isso porque ela tinha engravidado e não era casada com um bravo guerreiro, tal como ele desejava. O cacique obrigou a filha a dizer quem era o pai do seu filho, mas a índia dizia que não sabia como tinha ficado grávida. A desonestidade da filha desagradava muito o cacique. Até que um dia, ele teve um sonho que o aconselhava a acreditar na filha, pois ela continuava pura e dizia a verdade ao pai. Desde então, aceitou a gravidez e ficou muito contente com a chegada da sua neta. Um dia, pela manhã, Mani foi encontrada morta por sua mãe. Triste com a perda, sua mãe enterrou Mani dentro da sua oca e suas lágrimas umedeceram a terra tal como se estivesse sendo regada. Dias depois, nesse mesmo local nasceu uma planta, diferente de todas as que conhecia, a qual ela passou a cuidar. Percebendo que a terra estava ficando rachada, cavou na esperança de que pudesse desenterrar sua filha com vida. No entanto, encontrou uma raiz, a mandioca, que recebeu esse nome em decorrência da junção do nome de Mani e da palavra oca (Profa. MONIZA, 2020, p. 3).

Vale lembrar que os índios mundurucus não dominavam as técnicas para produção de farinha, portanto, pressupõe-se que o advento das chapas de aço e/ou de ferro tem influência do branco. Nesse momento da história, os mundurucus fabricavam apenas beijus assados em chapas de pedras, procedimento usado para alargar o tempo de consumo permitindo-lhes mais movimentarem-se entre os pontos de paragens por períodos mais alongados.

É interessante ressaltar que indígenas demonstravam que não conheciam a técnica do preparo de farinhas. Frikel (1959) cita que índios mundurukus fabricavam somente beiju, que segundo depoimentos dos próprios índios, em tempos mais remotos, eram torrados em chapas de pedra. Com isso, pressupõe-se que o forno de preparo de farinhas feito de metal ou outro material é influência do homem civilizado (EMBRAPA, 2016, p. 17).

Desse modo, por se tratar de uma cultura rústica, sem a necessidade de tratamentos culturais mais elaborados, a mandioca in natura e processada (farinha) constituiu um produto de fácil manuseio, pronto para ser consumido, armazenado e transportado para outros países influenciando decisivamente os destinos das civilizações.

A herança cultural deixada e atribuída contemporaneamente à cultura da mandioca e/ou macaxeira tem um valor histórico, social, cultural e econômico que vai além da importância dada ao cultivo da mandioca, já que há possibilidades desse olhar transcultural convergir para processos de aprendizagens com mais significados, transcendendo a normalidade opaca das práticas pedagógicas desenvolvidas nas escolas.

O Pará se configurou nos últimos anos como um dos maiores produtores de mandioca, rivalizando com o estado do Paraná, Bahia, São Paulo, Mato Grosso do Sul e Santa Catarina. A dinâmica do cultivo é influenciada pela necessidade de reinvenção no mercado, pela rusticidade da cultura e pela carência alimentar, isso tem colocado a cultura da mandioca como uma opção viável de combate a necessidade alimentar.

Na região Norte não é diferente, apesar do agravamento da condição de vida. O Acre é um estado declaradamente agrícola, ocupa a terceira posição no ranque dos produtores, logo abaixo do Pará, justificando a necessidade de implementação de ações que possam tirar o estado da condição de extrema pobreza. A EMBRAPA (Empresas de Pesquisa Agropecuária) 2017, atribui o alargamento da produção de mandioca a aspectos econômicos, agrônômicos, sociais e culturais, além da necessidade alimentar.

A Embrapa Acre considera a cadeia produtiva da mandioca no estado uma contribuição importante para o agronegócio acreano, uma vez que constitui a cultura anual com a segunda área cultivada e envolve aspectos agrônômicos, econômicos, socioculturais e ambientais relevantes que permitiram o desenvolvimento de pesquisas participativas com produtores familiares no Juruá, a principal região de produção da mandioca do Acre, com destaque para o manejo adequado de solos (EMBRAPA, 2017, p. 6).

Figura 05 - Farinha de Cruzeiro do Sul



Fonte: EMBRAPA – Boas práticas do cultivo da mandioca

Apesar da mandioca compor a base da alimentação da maioria dos habitantes da Amazônia, principalmente da população de baixa renda, não se dá a devida importância nem o apoio necessário ao pequeno produtor, que aos trancos e barrancos sobrevive à inércia do Estado e, mesmo assim, são a base da economia brasileira.

Apesar de ser um produto básico da alimentação na Amazônia, sobretudo das populações de baixa renda, sua importância não é correspondida em termos de apoio para esse segmento da pequena produção. Se remunerarmos os gastos de mão de obra, grande parte familiar ou em mutirão, utilizados na produção de farinha, com o valor do salário-mínimo, verificar-se-á que mal cobre os custos de produção, não raras vezes apresentando lucro negativo. Esta é a razão pela qual determinados produtos agrícolas, como a fabricação de farinha, são de exclusividade da pequena produção, pela baixa lucratividade e por serem altamente intensivos em mão de obra (EMBRAPA, 2016, p. 18).

Nos últimos anos, a farinha de mandioca produzida no Vale do Juruá, tem ganhado notoriedade, sobretudo nos municípios de Cruzeiro do Sul, Mâncio Lima, Rodrigues Alves, Marechal Thaumaturgo e Porto Walter. Todavia, o aparente alargamento desse olhar, não reflete na mesma proporção a condição de vida dos(as) que cultivam e produzem a farinha de mandioca.

As pesquisas que falam da condição financeira das famílias brasileiras trazem à luz resultados de um Brasil mergulhado na pobreza. De um lado, um Brasil onde as famílias pobres gastam entre 70% e 80% de suas rendas na aquisição de alimentos. Do outro lado, tem-se a classe mais abastada, as quais suas despesas com alimentos variam entre 30% e 40% da renda familiar. Isso mostra o quão injustas são as políticas sociais e econômicas propostas para os brasileiros, sobretudo, para os(as) não abastados(as), àqueles(as) os(as) quais a farinha é o café da manhã, almoço e janta.

Justificando o explicitado, a EMBRAPA, (2016) ratifica a necessidade de implementação de políticas sociais minimamente adequadas às necessidades desses grupos.

As pesquisas sobre orçamentos familiares no Brasil mostram que as famílias pobres chegam a gastar entre 70% e 80% de sua renda na aquisição de alimentos, enquanto para as famílias de classe média esse gasto está entre 30% e 40%. Isto mostra a importância da redução dos preços de alimentos no processo de redistribuição de renda para o País, no qual a farinha não deixa de ser um componente importante. Para muitas famílias pobres, é o café da manhã, o almoço e o jantar (EMBRAPA, 2016, p. 19).

O cultivo da mandioca e/ou macaxeira segundo a AGRO/DARE (2020), acontece em todo território brasileiro e representa uma das culturas mais importantes do ponto de vista socioeconômico. Ocupa posição de destaque no Estado da Bahia, onde é explorada principalmente por agricultores(as) familiares, que tem nessa atividade sua principal fonte de renda o que não é diferente nas demais regiões do país. Além de figurar entre as quatro culturas mais importantes do cenário mundial. Segundo dados da Organização Mundial da Saúde, são mais de 800 milhões de pessoas sobrevivendo da mandioca e seus derivados.

Atualmente, a mandioca é a quarta cultura de produção de alimentos mais importante do mundo, segundo dados da Organização das Nações Unidas para a Agricultura e Alimentação (FAO), principalmente na região tropical, pois sua raiz e demais subprodutos são consumidos por mais de 800 milhões de pessoas (EMBRAPA, 2016, p. 20).

O cenário aclearadamente deficitário em decorrência das necessidades de acessos viáveis para o escoamento da produção, a carência de técnicas de cultivo e financiamentos acessíveis, tornou-se agravado com o advento da pandemia. Como diz Santos Boaventura (2020), não é que os problemas não existissem, eles já estavam lá, apenas se tornaram aparentes, majorados com o surgimento da COVID-19. O atual estado pandêmico não representou uma situação oposta à normalidade dos fatos. O mundo vive em crise desde o momento em que o neoliberalismo se impôs como versão dominante do capitalismo, porém como a ideia de crise é por natureza excepcional e passageira, isso gera falsas sensações de normalidades.

O objectivo da crise permanente é não ser resolvida. Mas qual é o objectivo deste objectivo? Basicamente, são dois: legitimar a escandalosa concentração de riqueza e boicotar medidas eficazes para impedir a iminente catástrofe ecológica. Assim temos vivido nos últimos quarenta anos. Por isso, a pandemia vem apenas agravar uma situação de crise a que a população

mundial tem vindo a ser sujeita. Daí a sua específica periculosidade (SANTOS, 2020, p. 6).

Se não fora a invisibilidade dita por Boaventura Santos (2020), que percebe um sistema econômico a serviço do capitalismo, certamente teríamos valores mais alargados denunciando as más condições de vidas a que estão submetidos os membros desses grupos que mesmo invisíveis a esse sistema, ainda assim contribuem para suavizar o sofrimento dos que insistem em viver e sobreviver da terra na condição de produtor(a) familiar.

Figura 06 - Produção (em toneladas) e valor (US\$ 1,000.00) dos 20 principais países produtores de mandioca, em 2012.

Ordem	País	Produção (t)	Valor (US\$ 1.000)	Participação (%)
1	Nigéria	54.000.000	5.641.002	22,0
2	Indonésia	24.177.372	2.448.829	9,8
3	Tailândia	29.848.000	2.212.526	12,2
4	República Democrática do Congo	16.000.000	1.654.693	6,5
5	Gana	14.547.279	1.519.652	5,9
6	Brasil	23.044.557	1.203.651	9,4
7	Angola	10.636.400	1.111.110	4,3
8	Moçambique	10.051.364	1.049.995	4,1
9	Vietnã	9.745.545	1.018.048	4,0
10	Índia	8.746.500	848.24	3,6
	Subtotal	200.797.017	18.707.745	81,8
	Resto dos 10 maiores	44.693.605	4.555.535	18,2
	Total dos 20 maiores produtores	245.490.622	23.263.280	100,0

Fonte: <https://www.embrapa.br>

A mandioca e/ou macaxeira, além de ser cultivada em todo território nacional, é considerada a mais brasileira das culturas originárias do Brasil, é rústica e produz o ano inteiro, permitindo ao(a) produtor(a) rural uma fonte constante de renda e alimento. Como exemplo desse jeito de caminhar, cita-se os produtores do Vale do Juruá nos municípios de Cruzeiro do Sul, Mâncio Lima, Marechal Thaumaturgo, Porto Walter e Rodrigues Alves, que mantêm vivos os processos de fabricação herdados(as) dos(as) nordestinos(as) e ainda conseguem sobreviver da produção artesanal da farinha.

A farinha de mandioca de Cruzeiro do Sul é feita de forma artesanal há décadas, por produtores familiares da região do Juruá. Esses produtores, descendentes de nordestinos, vieram para a região do Alto Juruá no tempo da grande seca que assolou o Nordeste brasileiro em 1900. Quando chegaram aqui, mesmo sem ter domínio sobre a floresta, abriram os primeiros roçados para plantar mandioca, arroz, feijão e milho destinados ao autoconsumo. Nessa época, os Nauá, Puyanawá, Arara e outros povos indígenas já habitavam a região do Juruá. A dieta desses povos era baseada no consumo de mandioca mansa cozida ou assada, acompanhada de peixe

ou caça. O contato dos povos indígenas com os nordestinos permitiu a miscigenação de costumes, hábitos e cultivos alimentares. O modo de fabricação artesanal da farinha foi passado de pai para filho desde essa época. E até hoje, a farinha de Cruzeiro do Sul é fabricada da mesma maneira e a sua qualidade é reconhecida pelos consumidores (SOUZA; SILVA; LEITE; NÓBREGA; ALVES, 2017, p. 10).

A mandioca além de ser considerada uma fonte importante de alimento, é do ponto de vista cultural, um importante meio de transmissão de conhecimento. Porém, a falta de apoio financeiro, logística e técnicas adequadas às necessidades do plantio e cultivo, tem afetado de forma negativa os jeitos dessa gente viver. Essa falta de apoio, além de provocar aumento do êxodo rural²³, contribuiu para afogar, costumes, crenças e os modos de refletir o meio, no qual o compartilhar torrefações de farinhas, organizar adjuntos para brocar, carpir e encoivarar²⁴, fazia parte da convivência desses grupos. Esses jeitos de caminhar com o(a) outro(a) se perdeu e, isso não se deve apenas ao advento dos processos tecnológicos, é resultado das formas de pensar a educação.

Dentre os recursos naturais renováveis, o solo é o que permite o afloramento da vegetação, processo indispensável para o prosperar de vidas. O solo é uma das maiores fontes de energia para a vida. Nesse sentido, adotar modos de produção inovadores que preservem as culturas, suprimindo a condição de monocultura, deve ser algo a ser considerado, principalmente quando se pensa a mandioca como uma fonte perene de alimento.

O solo é um recurso natural porque é fonte de todos os fatores (exceto luz) de desenvolvimento vegetal. Sob o ponto de vista de seus nutrientes, que podem ser repostos lentamente pelos processos pedogenéticos²⁵, ou mesmo mais rapidamente pela adição de fertilizantes, e de sua estrutura que pode ser modificada pelo manejo, ele é considerado um recurso natural exaurível renovável e, como tal, deve ser melhorado, isto é, deve ser utilizado de forma racional, de maneira que seja mantida indefinidamente a sua produtividade. Deve ser conservado de forma adequada para garantir às gerações futuras melhores condições de vida, porque, embora os recursos bióticos sejam renováveis, a sua produção não é ilimitada (EMBRAPA, 2016, p. 52).

Os(as) pequenos(as) produtores(as) rurais de mandioca normalmente realizam suas plantações nas capoeiras com idades entre 5 e 10 anos, condição fundamental para evitar processos de degradação. Nesse interstício de tempo, a área é demarcada para realização da broca, momento em que ocorrem os adjuntos, reuniões de

²³ Saída da zona rural para os centros urbanos.

²⁴ Juntar restos de madeiras deixadas pelo fogo em coivaras para uma nova queima.

²⁵ Usado para descrever o processo de formação e ou evolução do solo.

produtores(as) da mesma região para acelerar a limpeza da área destinada ao plantio da mandioca. Cessadas as atividades de derrubadas (corte das árvores maiores), coivaras (junção dos restos de árvores queimadas), faz-se a escolha das cultivares a serem plantadas.

Aqui, tudo é meticulosamente planejado sob a ótica do senso comum, época de plantios, colheitas, quantidade produzida e o tempo em que as culturas devem permanecer no solo, são saberes impregnados na cultura que sobreviveram ao tempo, mas perderam essa condição mais alargada com novos modos de vidas, o que resta, são grupos pontuais que na ausência de melhores condições de vida, continuam a reproduzir o que lhes foi deixado de herança.

Quando se adentra a lugares mais distantes, sobretudo os espaços com demarcação dos povos indígenas, o viés cultural impregnado no cultivo da mandioca torna-se mais presente, em algumas situações pelos jeitos de caminhar desses grupos, em outros momentos pela necessidade de junção de forças para superar as adversidades impostas pela Natureza. Nesse sentido Laure Empeaire (2002), fala dos contextos socioculturais e das pressões econômicas e ecológicas exercidas sobre o manejo da cultura da mandioca e/ou macaxeira.

Contextos socioculturais, pressões econômicas e processos ecológicos influenciam com intensidade variável o manejo da diversidade da mandioca, dependendo das regiões. A área indígena do alto rio Negro apresenta alta diversidade étnica: nessa região convivem 21 etnias, pertencentes a três famílias linguísticas. O grau de inserção no mercado é pequeno, limitando-se à venda de farinha em São Gabriel da Cachoeira (AM) ou em povoados locais (figura 4). A elevada diversidade de variedades da região está ligada principalmente a dois fatores: as redes de intercâmbio e a importância dada às novas variedades oriundas de sementes. (LAURE EMPÉRAIRE, 2002, p.3).

Figura 07- Processo de fabricação da farinha puba.



Fonte: Laure Empeaire

O conhecimento aflorado no interior desses grupos e na interculturalidade guarda saberes matemáticos próprios do seu caminhar que fundamentam esse olhar matemático mais universal. Nos roçados²⁶ é assim, as distâncias entre plantas, o arrancar da mandioca, o ralar, a torrefação da farinha, as produções projetadas, tudo isso faz parte do arcabouço de conhecimentos matemáticos originários, que quase sempre têm relação com o conhecimento matemático universal. Esses saberes, específicos desses grupos distintos, alimentam o caminhar etnocultural nesses difíceis jeitos de viver.

Houve uma época entre os séculos XVI e XIX em que a alimentação da maioria dos(as) brasileiros(as) limitava-se ao consumo da mandioca e da cana-de-açúcar, sobretudo, dos(as) que habitavam o interior do Brasil. Portanto, falar da importância histórica e das matemáticas praticadas dentro desses grupos, das formas de registrar e aferir resultados, não revela incongruências. Ao contrário, aclara a necessidade de inclusão desse conhecimento ao rol dos saberes universais concebidos nos documentos norteadores do processo de escolarização. Nesse calcorrear²⁷, um trabalho publicado pela DOCERO. BRASIL (2021), reitera a necessidade desse olhar interior, desse andar cultural, dos jeitos de pisar a nossa terra.

Entre os séculos XVI e XIX a alimentação do brasileiro, de um modo geral, e, sobretudo nas áreas em que mais se fez sentir a influência indígena, sustentava-se basicamente na cultura e no consumo da mandioca (*Manihot spp.*) e da cana-de-açúcar (*Saccharum officinarum*) segundo suas diferentes maneiras de preparo. Se a desnecessidade de solos muito férteis e de técnicas refinadas para a cultura, manipulação e transformação da mandioca muito contribuíram para isso, outros fatores atuaram para disseminar e propagar seu uso, que acabou por incorporar-se de modo permanente ao regime alimentar do brasileiro. (DOCERO BRASIL, 2021, p. 7).

A mandioca é uma das culturas mais ricas em carboidratos, utilizada tanto para consumo humano quanto animal. Além disso, tem no seu tubérculo a principal fonte da matéria-prima utilizada na fabricação de farinhas, bolos, tortas, polvilhos, dentre outros derivados. As regiões Norte e Nordeste são as que mais consomem a mandioca em forma de farinha, já as regiões Sul e Sudeste privilegiam a fécula, que tem grande parte destinada à indústria.

Nessa dimensão produtiva, a fécula de mandioca tem relativo destaque, pois além das utilidades citadas, a fécula é utilizada em diversas situações que variam

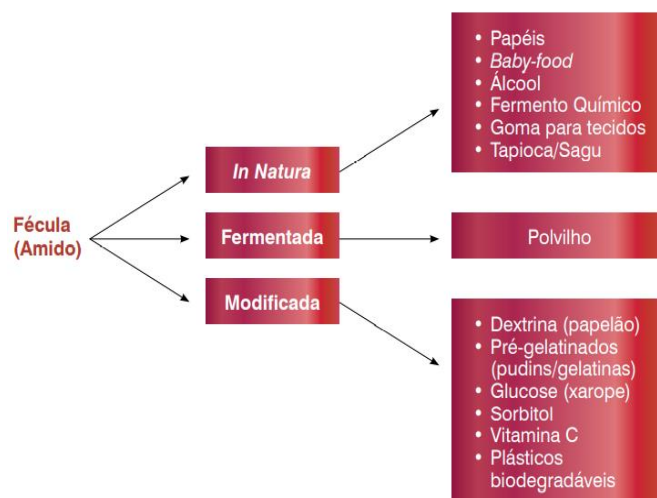
²⁶ Área destinada ao plantio.

²⁷ Percorrer

desde alimentação à fabricação de embalagens. Nesse sentido a EMBRAPA com a publicação: EMBRAPA no Cerrado (2007), ratifica o explicitado na fala anterior.

As regiões que mais consomem mandioca são a Norte e a Nordeste, em forma de farinha. Nas regiões Sul e Sudeste, onde os rendimentos são 20,4 t/ha e 18,2 t/ha, a produção se destina mais às grandes indústrias de fécula e farinha, principalmente no Paraná, em São Paulo, Minas Gerais e Santa Catarina. Também pode ser encontrada minimamente processada, congelada ou refrigerada, pré-cozida e em forma de “chips”. A mandioca destinada às indústrias é usada principalmente para fabricação de farinhas e féculas, para composição da alimentação humana. O uso da fécula de mandioca é amplo, sendo utilizada na forma fermentada, modificada e in natura (Figura 3). Ela pode ser empregada desde a base alimentar, como aditivo na fabricação de embutidos, leite em pó, chocolates, balas, biscoitos, sopas, sobremesas, sagu e pão, entre outros, e até como insumo eficiente na produção de colas e embalagens e nas indústrias farmacêuticas, de mineração, petroleiras e têxteis (EMBRAPA NO CERRADO, 2007, p. 20).

Figura 08 - Subprodutos da mandioca



Fonte: EMBRAPA no Cerrado

O cultivo da mandioca e/ou macaxeira a despeito da falta de apoio aos diferentes processos produtivos, se configura como uma ferramenta importante de transmissão de costumes e saberes, sobretudo, aqueles que dizem respeito às ideias matemáticas presentes nas práticas dos grupos socioculturais que têm no seu cultivo a principal fonte de recursos.

Esses saberes, compõem o rol de conhecimentos e, quando compreendidos nas suas concepções, convergem para uma práxis pedagógica alinhada às necessidades dos(as) alunos(as). Nessa perspectiva, a etnomatemática enquanto programa de curso, assim conceituada por Ubiratan (2019), responde pelo conjunto de saberes originários de grupos socioculturais, utilizáveis nos processos de ensino e aprendizagem.

O grande motivador do programa de pesquisa que denomino Etnomatemática é procurar entender o saber/fazer matemático ao longo da história da humanidade, contextualizado em diferentes grupos de interesse, comunidades, povos e nações. Por que falo em Etnomatemática como um programa de pesquisa e, muitas vezes, utilizo mesmo a denominação Programa Etnomatemática? A principal razão resulta de uma preocupação que tenho com as tentativas de se propor uma epistemologia, e, como tal, uma explicação final da Etnomatemática. Ao insistir na denominação Programa Etnomatemática, procuro evidenciar que não se trata de propor uma outra epistemologia, mas sim de entender a aventura da espécie humana na busca de conhecimento e na adoção de comportamentos (D'AMBROSIO, 2019, p. 14).

Olhar a cultura da mandioca e/ou macaxeira como meio de promoção de conhecimentos matemáticos originários, permite uma análise mais aprofundada da influência europeia nos nossos modos de entender e conceber a matemática nos primeiros momentos de nossa história, isto é, enquanto mecanismo de promoção social. Além disso, possibilita a criação de metodologias de ensinamentos mais interessantes, e o faz com os nossos jeitos de caminhar. Tati São Pedro (2020), reafirma esse olhar cultural mais interior, mais nosso, ao sustentar que

[...] a antropologia estuda o homem. A antropologia cultural estuda diversidade cultural dos povos, seus costumes e crenças. Nesse trabalho apresento o surgimento da matemática em quatro países diferentes o Egito, a Grécia, a China e a Índia. Com a intenção de promover um diálogo entre as ideias matemática e o modo de vida do homem, investigando como cada povo se apropria dessas ideias matemáticas. Bosch e Chevallard (1999), afirmaram que o saber matemático é fruto da ação humana: é algo que se produz, se utiliza, se ensina, ou mais geralmente, se transpõe nas instituições. (TATI SÃO PEDRO, 2020, pp. 17-18)

Essa educação diferenciada “procura entender o saber/fazer matemático ao longo da história da humanidade, contextualizando em diferentes grupos de interesse, comunidades, povos e nações.” (D'AMBROSIO, 2005, p.17). Nesse sentido, resgatando e valorizando a própria identidade cultural do sujeito.

Gerdes (1992, p. 20) também fala desse educar intercultural e, exemplifica ao citar o sistema africano de numeração, próprio da cultura local divergindo do proposto e imposto pelos europeus. “Nesse caminhar, os makhuwas ao norte de Moçambique têm os seus jeitos de lidar com a matemática, modos específicos de contar, aferir e registrar. Em Moçambique, thanu na moza representa cinco mais um, miloko mili dezena duas e miloko murau dezena três”. Os jeitos de caminhar do moçambicano, fala de uma cultura que é só deles(as), sem excluir a matemática universalmente aceita.

As buscas por conhecimentos para responder as necessidades impostas pelo meio remete à pré-história. As eventuais respostas dependiam em grande medida dos lugares habitados. Os que habitavam as florestas, usavam os recursos disponíveis nessas florestas, os que habitam a pradarias faziam o mesmo. Cada povo, com seus jeitos de lidar com os seus meios de convivências, desenvolveu ferramentas próprias, imaginadas para avançar no tempo e espaço.

Até a chegada do Ocidente, o processo de convivências e evolutivo se processou de forma natural. Entretanto, quando alguns países europeus se lançaram aos mares em busca de novas terras e, ao encontrarem-nas habitadas, impuseram seus jeitos de pensar, abriram um precedente para o retrocesso evolutivo. Nesse ver a *Scientific American* (2005), relata episódios históricos de países como Espanha, Portugal, Inglaterra, Holanda e França com grande influência na supressão de processos culturais tecnicamente evoluídos para esse momento da história.

No final dos séculos XV e durante o século XVI, as nações europeias – sobretudo Espanha e Portugal, seguidos de Holanda, Inglaterra e França – estabeleceram colônias em quase todo planeta. Com impulso do regime colonial, os meios locais de produção e comércio foram alinhados ao modelo europeu. Simultaneamente, as especificidades intelectuais dos povos conquistados foram, na maior parte dos casos, ignoradas e, às vezes, proibidas. (SCIENTIFIC AMERICAN, 2005, p. 6)

Reabrir caminhos culturais fechados, requer muito trabalho e dedicação, pois da maioria desses jeitos de caminhar, o que resta são resquícios de memórias, lembranças ofuscadas pelo tempo além de fragmentos de objetos para recontar essas histórias. Nesse sentido, trazer o programa etnomatemática para compor o arcabouço de saberes na dimensão ensino e aprendizagem, constitui um interessante mecanismo de resgate, promoção cultural e de modos de ensinar característicos desse grupo cultural. Os afazeres da cultura da mandioca carregam saberes matemáticos que podem se mediados pela etnomodelagem influenciar de forma positiva os processos de ensinamentos e aprendizagens.

O programa etnomatemática proposto por Ubiratan D' Ambrosio (2019), procura compreender o saber/fazer matemático incluso na prática cultural. Desse modo, as proposições de atividades que envolvem as ideias matemáticas dos roçados e casas de farinhas, têm suas ancoragens nos ensinamentos de D' Ambrosio, que não propõe uma nova epistemologia, procura apenas compreender o comportamento da espécie humana e suas respectivas buscas pelo conhecimento. Para ampliar essa

compreensão, a seguir realizar-se-á considerações que relacionam a etnomatemática com concepções de ensinamentos na perspectiva da ética maior.

CAPÍTULO IV

A ETNOMATEMÁTICA E AS CONCEPÇÕES DE ENSINOS

O conhecimento matemático que fundamentou as muitas ações do homem se fez nas incoerências e dificuldades e, quase sempre, corresponde a produtos originários de diferentes grupos sociais com objetivos incomuns. Nesse momento da história humana, não havia generalizações cientificamente comprovadas, relativas a determinados comportamentos. No início, os construtos matemáticos não se apresentavam ainda organizados em um corpo científico, com processos e estruturas fundamentadas em conceitos universais. A esse respeito, D'Ambrosio (2020) faz referência a organização de saberes não acadêmicos que nortearam grandes navegações nas buscas de novos mundos. O autor defende que

[...] embora seja reconhecido que os universitários portugueses tiveram uma participação da empresa dos descobrimentos, nas universidades e academias dos demais países europeus, os descobrimentos, vieram de certa forma surpreender o pensamento renascentista. O conhecimento matemático da época, fundamental para os descobrimentos, não pode ser identificado como um corpo de conhecimento. Encontra-se em várias direções, em grupos da sociedade com objetivos distintos (D'AMBROSIO, 2020, p. 13).

Apesar das incongruências, foi norteado por esse pensar matemático inconcluso, que Portugal e Espanha lançaram-se ao mar em busca de novos mundos em meados do século XV, a partir desse momento, inicia-se um razeo²⁸ mais reflexivo acerca do conhecimento, com uma concepção mais acadêmica, passo fundamental para aprofundar e alargar estudos mais sistematizados e, conseqüentemente, mais adequados às situações impostas pela corrida ao novo mundo.

Nesse ver, a construção e organização da matemática em um micélio²⁹ de conceitos, regras e axiomas³⁰, não se processaram em momentos pontuais da história humana. Esse criar, recriar e organizar se deram nas imposições da natureza e nas

²⁸ Refletir a respeito de determinada situação.

²⁹ Micélio é a parte vegetativa de um fungo ou colônia bacteriana, que consiste de uma massa de ramificação formada por um conjunto de hifas emaranhadas.

³⁰ Evidência cuja comprovação é dispensável por ser óbvia; princípio evidente por si mesmo.

necessidades de adequações aos ambientes em função da sobrevivência. A matemática universalmente aceita, não se fez na abstração, se fez no refletir o eu e o meio. A organização em um corpo científico, se consubstanciou nas necessidades. Os relatos de Carl Boyer (1974) dizem desse pensar matemático e sua relação com as imposições da natureza.

Grupos de pedras são demasiadamente efêmeros para conservar informações: por isso o homem pré-histórico as vezes registrava um número fazendo marcas num bastão ou pedaço de osso. Poucos desses registros existem hoje, mas na Tchecoslováquia foi achado um osso de lobo com profundas incisões, em número de cinquenta e cinco; estavam dispostos em duas séries, com vinte e cinco numa e trinta na outra, com os riscos em cada série, dispostos em grupos de cinco. Tais descobertas arqueológicas fornecem provas de que a ideia de número é muito mais antiga do que progressos tecnológicos como o uso de metais ou de veículos com rodas. Precede a civilização e a escrita, no sentido usual da palavra, pois artefatos com significado numérico, tais como o osso acima descrito, vem de um período cerca de trinta mil anos atrás (BOYER, 1974, p. 3).

O pensar matemático mais organizado, não se processou em função das vontades e/ou necessidades dos governos que detinham o controle do “Estado”, esse todo mais organizado, se fez nas carências de diferentes povos, se fez nas falas, no refletir o meio, na cultura. A matemática remonta aos primeiros movimentos do homem no seu processo evolutivo. Antes da invenção dos números, nossos ancestrais já haviam desenvolvido artefatos e métodos que lhes permitiam registrar eventos e resolver problemas do cotidiano. Existe um caminhar feito no tempo e no espaço, com perguntas e respostas que trouxeram o homem até aqui.

Figura 09-Biface do paleolítico inferior



Fonte: A fascinante História da Matemática

Pois a forma do biface³¹ não é deixada ao acaso nem à inspiração do momento. Ela é pensada, trabalhada, transmitida de geração a geração. Encontramos diferentes modelos, em função da época e do lugar de fabricação. Alguns têm a forma de uma gota d'água com ponta saliente, outros, mais arredondados, apresentam o contorno de um ovo, e outros ainda se aproximam mais de um triângulo isósceles de lados ligeiramente arqueados.

Mas todos têm um ponto em comum: um eixo de simetria. Haveria um aspecto prático nessa geometria ou terá sido simplesmente uma intenção estética que levou nossos antepassados a adotar essas formas? Difícil saber. O certo é que essa simetria não pode ser fruto do acaso. O entalhador precisava premeditar o golpe. Pensar na forma antes de realizá-la. Construir uma imagem mental, abstrata, do objeto a ser executado. Em outras palavras, fazer matemática (MICKAEL LAUANY, 2019, p. 11).

Desde os tempos pré-históricos, o homem vem acumulando conhecimento para responder as vontades do processo evolutivo. Todavia, essas respostas dependiam do lugar habitado e da cultura. Os povos que habitavam as florestas tinham seus jeitos de interagir com o meio e os que habitam as pradarias os seus modos e, em decorrência dessas variáveis, desenvolveram-se maneiras diferentes, matemáticas diferentes para resolver situações cotidianas de cada grupo sociocultural. Nesse sentido, os que habitavam a linha do Equador, percebiam os dias do mesmo tamanho, porém, para os que habitavam além dos trópicos, não tinham a mesma percepção e, esse ver diferenciado, gerou pensamentos matemáticos diferentes daqueles(as) que percebiam uma certa regularidade dos dias.

Os índios mundurucus³² que habitam o coração do Brasil, são provas vivas desse construir diferenciado, desse caminhar aos ventos da cultura. Estes, não precisaram contar mais que cinco para viver em harmonia com os seus ambientes inserção. Ratificando o explicitado acima, a revista *Scientific American*³³ (2005), fala das concepções e estratégias, das diferentes formas de organizar e quantificar, diz ainda que no final, diferenciaram-se tanto as estratégias de organização e de quantificação, quanto os sistemas de numeração.

Desse modo, diferenciaram-se tanto as estratégias de organização e de quantificação, quanto os sistemas de numeração. Por essa razão, o sistema de contagem dos índios mundurucus, nos mostra que não é necessário saber contar mais que cinco para viver em harmonia com meio ambiente.

³¹ Um biface é um instrumento lítico pré-histórico que caracteriza, sobretudo, o período Acheulense, embora tenha uma cronologia muito mais longa, tendo-se também datado no Paleolítico Médio e ainda com posterioridade. O seu nome vem de que o modelo arquetípico seria uma peça de talhe, geralmente, bifacial. A morfologia é amendoada e tendente à simetria segundo um eixo longitudinal e segundo um plano de esmagamento. Os bifaces mais comuns têm a base arredondada e terminam em ponta.

³² Indígenas que habitam o coração do Brasil.

³³ *Scientific American* – Brasil.

Matemáticas como essa, que surgiram em contextos naturais e específicos, são os objetos de estudos do programa etnomatemática (SCIENTIFIC AMERICAN 2005, p. 6).

A insubordinação histórica fez desaparecer a maioria dos modos tradicionais de medidas, organização e quantificação. Na América do Sul, o sistema de numeração dos Incas e a aritmética dos Maias não sobreviveu às imposições espanholas. Outros jeitos de caminhar foram sufocados, extintos. Na África, os sistemas de contagens dos Sonas³⁴ foram dizimados e/ou estão a caminho.

As imposições de outras culturas tiraram o direito de civilizações inteiras refletirem os seus meios, dos seus lugares de falas. A cultura europeia imposta a outros povos, exterminou costumes, falas, culturas, rasgou a identidade de civilizações inteiras, tirou-lhes o direito de pensar e refletir o mundo a partir da origem de seus mundos.

Dessa maneira desapareceram, ou quase desapareceram, os modos tradicionais de medidas, organização e quantificação dos conjuntos dos objetos, do mesmo modo que as línguas, as religiões, a medicina e tantas outras expressões culturais. Na América do Sul, as técnicas de numeração dos Incas, a aritmética maia, não sobrevieram à conquista espanhola. Numerosas outras tradições matemáticas como as dos sonas, na África subsaariana – também sumiram no século XX ou estão a caminho de desaparecer. (SCIENTIFIC AMERICAN 2005, p. 6).

O “fim” da era colonial possibilitou o início do renascer de culturas apagadas por anos a fio de imposição e supressão, porém mesmo que nos últimos anos, as diversas formas de culturas tenham ganhado espaços, não se pode ignorar os prejuízos causados pela colonização europeia.

Figura 10 - Índio mundurucu - 1982



Fonte: <https://pib.socioambiental.org>

³⁴ São desenhos tradicionais angolanos que ilustram provérbios, fábulas, jogos, animais e enigmas, e desempenham um papel importante na transmissão do saber às novas gerações.

Nesse caminhar de construções e reconstruções, cabe uma indagação: O que levou países como o Brasil, com modos de vidas tão heterogêneos à homogeneização dos processos de ensinos e aprendizagens? O recorte posto abaixo além de aclarar a imposição de outras culturas diz como tudo aconteceu.

No século XV e durante o século XVI, as nações europeias colonizaram quase todos os países do planeta e dentre os países colonizados, estava o Brasil, que alinhado ao sistema de produção dos países colonizadores foi obrigado a deixar no esquecimento a cultura de seu povo e, conseqüentemente, assumir uma identidade que não era sua, apesar da resistência de grupos socioculturais distintos, que mesmo condenados à escravidão, mantinham-se fiéis as suas crenças e costumes.

Segundo a revista Scientific American (2005), a expansão territorial liderada principalmente pela Espanha e Portugal provocaram uma verdadeira catástrofe na cultura dos povos colonizados ao alinharem os jeitos de viver desses povos aos modelos europeus.

No final do século XV e durante todo o século XVI, as nações europeias — sobretudo Espanha e Portugal, seguidos de Holanda, Inglaterra e França — estabeleceram colônias em quase todo o planeta. Com o impulso do regime colonial, os meios locais de produção e comércio foram alinhados ao modelo europeu. Simultaneamente, as especificidades intelectuais dos povos conquistados foram, na maior parte dos casos, ignoradas e, às vezes, proibidas. (SCIENTIFIC AMERICAN, 2005, p. 6).

Figura 11- Primeiras cidades do Brasil.



Fonte: <https://br.images.search.yahoo.com/search>

As buscas incessantes por novos jeitos de caminhar, levaram o homem a descobertas que o permitiram avançar no tempo e espaço. Recortes da história dizem um pouco dessas descobertas e suas relações com o cotidiano. Nesses processos de interações habitam formas de refletir e pensar o meio com o viés cultural do espaço

habitado e, quando há interferências externas sobre esses modos de viver, tira-se dessa gente a essência dos seus modos de pensar o mundo.

A teorização de eventos e fatos não aconteceu do dia para noite, entre o nascer e o prosperar existiu um longo caminho percorrido e, nada aconteceu ao acaso. Do interstício temporal em que o biface era a moda do momento à exposição de artefatos no museu do Louvre representando as diferentes épocas da nossa história, se passaram aproximadamente um milhão de meio de anos.

Pensando bem, eu poderia ir mais longe. Recuar um milhão e meio de anos a mais para me encontrar em pleno coração do paleolítico. Nessa época, o fogo ainda não foi domesticado e o Homo sapiens não passa de um projeto distante. Estamos no reino do Homo erectus na Ásia, do Homo ergaster na África, e talvez de alguns outros primos que ainda não foram descobertos. É a época da pedra talhada. A moda é o biface. Num recanto do acampamento, os entalhadores trabalham. Um deles pega um bloco de sílex ainda virgem, colhido horas antes. Senta-se no chão — provavelmente de pernas cruzadas, na posição “do entalhador” —, põe a pedra a sua frente, prende-a com uma das mãos e, com a outra, golpeia sua borda com uma pedra maciça. Uma primeira lasca se desprende. Ele observa o resultado, volta a pegar o sílex e golpeia de novo, do outro lado. As duas primeiras lascas assim extraídas, frente a frente, deixam uma aresta cortante na borda do sílex. Agora basta repetir a operação em todo o contorno (MICKAEL LAUANAY, 2019, p. 11).

Quando o programa Etnomatemática sugere pensar a matemática na ótica cultural, planta a possibilidade de revisitação a esses momentos de nossa história. Assim sendo, o programa traz para discussão processos culturais de grupos distintos e, de alguma forma propõe trabalhá-los nas salas de aula, para quem sabe fomentar esses jeitos de caminhar e impedir que caiam definitivamente no esquecimento.

No Brasil o estudo da etnomatemática se intensificou na década de 1970, quando juntamente com os Estados Unidos, viabilizou a implementação de processos educacionais, fundamentados na dinâmica cultural em sintonia com as ideias de Paulo Freire na dimensão pedagógica, como uma opção necessária aos impactos negativos das velhas formas de ensinar.

Passados cinquenta e um anos, os processos de ensino fundamentados nos saberes êmicos são demasiadamente tímidos. A matemática ocidental, ainda diz quais caminhos seguir.

Desde a década de 1970, quando se intensificaram os estudos da área, o Brasil destacou-se, juntamente com os Estados Unidos, pelo potencial da etnomatemática em educação. Em sintonia com o pensamento de Paulo Freire, ela mostrou que, além do importante pesquisa sobre o saber e o fazer matemático de várias culturas, abordados nas dimensões etnográfica, histórica e epistemológica da etnomatemática, dá-se igual importância à

dimensão pedagógica, uma vez que ela propõe uma alternativa à educação tradicional (SCIENTIFC AMERICAN, 2005, p.9).

Apesar da hegemonia do conhecimento universal e da interferência deste sobre os saberes que se processam no interior dos grupos socioculturais distintos, as matemáticas originárias, de certa forma, sobreviveram nos fazeres dos grupos socioculturais e, a despeito do que está posto, entendem que a etnomatemática é um caminho a ser considerado nos processos de ensinamentos e aprendizagens, propostos nas escolas. Com esse olhar, Tati São Pedro (2020) traz a luz a necessidade desse caminhar etnomatemático nos processos de ensino e aprendizagem e diz que

[...] a matemática é um campo do conhecimento capaz de transitar por diversas áreas do saber. Durante a construção do texto foi necessário compreender que a proposta Etnomatemática aparece com a função de fazer com que o ensino da matemática foque no contexto sócio-histórico e cultural do aprendiz. A partir dessa descoberta, abre-se um leque de possibilidades para abordar a matemática no seguimento do programa Etnomatemática criando relações entre os conteúdos curriculares e as situações da realidade do dia-a-dia da criança com autismo. (TATI SÃO PEDRO, 2020, p. 13)

No século XVI, as matemáticas dos maias foram consideradas diabólicas e quase extintas, dada a sede de poder e riqueza espanhola. Aclara-se aqui a imposição da cultura ocidental. Os maias sucumbiram ao poderio espanhol e, com eles sua cultura. Só agora, quase cinco séculos depois, alguns arqueólogos tentam resgatar e reconstruir algumas numéricas, que mesmo degradadas juntam-se pouco a pouco a signos e palavras.

O domínio cultural dos Maias se estendeu por um território imenso na Guatemala e no sul do México até a conquista espanhola, no século XVI. Essa civilização vivia principalmente do milho e estava organizada havia um século. A partir do início da era cristã, construiu pirâmides e inventou uma escrita, mas o que sabemos de sua matemática? Absorvidos por sua sede de riqueza, os espanhóis desprezaram os números maias e tentaram até mesmo erradicar essa ciência, que para eles não passava de sinais diabólicos. A partir de então os números maias estariam perdidos... ou quase (SCIENTIFC AMERICAN, 2005, p.10).

Não é sensato pesar na mesma balança os processos de extermínio cultural aclearadamente expostos do século XVI e os que se processam veladamente na contemporaneidade. Este último não alardeia o terror, porém veladamente ignora o conhecimento matemático praticado nos grupos socioculturais

Nesse sentido, a etnomatemática enquanto programa de pesquisa e ensino, passou por discussões que validaram o rol de conhecimentos que a compõem, na

medida em que se coloca como uma das alternativas de estudo dos processos culturais de grupos socialmente constituídos e, traz para discussão possibilidades metodológicas de ensino. Na perspectiva de Costa e Ghedin (2021),

[...] as atividades cotidianas desenvolvidas no contexto da educação do campo como a construção de uma casa, o plantio e a colheita de uma roça, a pesca, a confecção de cestaria, a elaboração de calendários, os jogos e o comércio estão presentes formas de pensar matematicamente, aprendidas no convívio em sociedade. (COSTA; GHEDIN, 2021, p. 26)

Mais tarde, no período das luzes, já no século XVII, criou-se um ambiente medianamente favorável à organização do conhecimento, porém, apesar da importância dada aos saberes, o estado, autoridade maior e detentor do “conhecimento” interveio, instituindo procedimentos para eliminar conhecimentos considerados inúteis, ajustamento desses conhecimentos, classificação hierárquica, e no topo dessa hierarquização, o controle. Desse modo, a exclusão dos modos de vidas, a sujeição desses modos a vontades outras, é uma prática comum, que em alguns momentos da história aclara-se e, em outros se faz de forma velada.

Os modos de dominação são os mais diversos possíveis e não é de agora, que as imposições a esses jeitos de viver acontecem, porém se o agora exigir questionamentos, que se façam no hoje. Nesse refletir, Knijnik, Wanderer, Giongo e Duarte (2019), falam desse olhar excludente.

Nesse processo de luta entre os saberes, houve a intervenção do Estado mediante quatro procedimentos: o primeiro é a eliminação e a desqualificação daqueles saberes considerados inúteis ou insignificantes; o segundo é o processo de normalização operado entre os saberes para ajustá-los uns aos outros a fim de torná-los intercambiáveis; o terceiro diz respeito à classificação hierárquica, que permite distribuir o conhecimento em escalas do mais simples para o mais complexo, ou do específico para o geral; e, por último, a centralização piramidal, que possibilita o controle e a seleção dos conteúdos que passarão a constituir ciência (KNIJNIK; WANDERER; GIONGO; DUARTE, 2019, p. 15).

Cada grupo sociocultural tem seus jeitos matemáticos de pensar e, isso é característico de cada povo em diferentes contextos, podendo eventualmente transcender e ascender em outros grupos socioculturais. Desse caminhar reflexivo, emerge outras formas de razoar³⁵ a matemática nas suas diferentes concepções, outras formas de pensar a matemática no fazer cotidiano. Como disse Ubiratan

³⁵ Arrazoar, argumentar, apresentar razões em defesa de uma causa.

D'Ambrósio (2001, p. 7), “o presente é a interface entre o passado e o futuro e se alimenta do passado, é resultado da história do indivíduo e da coletividade e de conhecimentos anteriores individuais e coletivos”. Os marcos balizadores da condução humana, estão arraigados no passado, do qual depende o futuro.

Pode-se dizer que instituir processos educacionais aportados em acordos e/ou generalizações, no mínimo contraria a lógica da construção do conhecimento que nos trouxe até aqui. Esse aqui, (lugar, espaço, tempo) é resultado de milhões de anos de sofrimento, construções, reconstruções, resiliência e evolução. A configuração do comportamento humano nesse caminhar, esteve sempre condicionada à aquisição de conhecimento, que dentre outras possibilidades, lhes permitiu transcender através de maneiras, de modos de vivências em uma dinâmica presente, refletida no passado. As exposições de artefatos no museu do Louvre³⁶ dizem um pouco desse refletir, desse pensar o momento passado em função do futuro.

Vamos falar, então, justamente da olaria! Pois se muitos depoimentos sobre essas épocas desapareceram, perdidos para sempre nos caminhos do tempo, existem outros que são colhidos pelos arqueólogos aos milhares: potes, vasos, jarros, pratos, tigelas... Ao meu redor, aqui no Louvre, as vitrines estão cheias deles. Os primeiros datam de nove mil anos atrás, e, de sala em sala, como se fossem pedrinhas do Pequeno Polegar, eles nos vão guiando pelos séculos. São de todos os tamanhos, de todas as formas e ornamentados de maneiras diferentes, esculpidos, pintados ou gravados. Podem ter pés ou alças. Há os que estão intactos, os rachados, quebrados, reconstituídos. De alguns restam apenas fragmentos (MICKAEL LAUANY, 2019, p. 13).

Figura 12-Louvre Palace, Pavillon Turgot & Richelieu wing. Paris, France.



Fonte: https://en.wikipedia.org/wiki/Louvre#/media/File:Louvre_aile_Richelieu.jpg

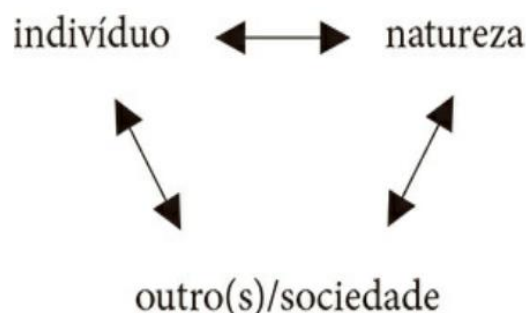
³⁶ **Louvre** é o museu mais visitado do mundo e um marco histórico em Paris, França. É o lar de algumas das obras de arte mais conhecidas, incluindo a *Mona Lisa* e a *Vênus de Milo*.

As diversas formas de comunicação têm levado as relações a uma dimensão planetária e, em decorrência da necessidade desse olhar holístico, aflorou a necessidade de operacionalização dos mais variados meios tecnológicos. Então, inicia-se um novo momento, mais como tantos momentos da história, esse também se fundamenta no rol de conhecimentos construídos por muitas gerações. O biface, instrumento rústico e contemporaneamente obsoleto, teve grande importância na construção de outros saberes e no caminhar evolutivo.

Os eventos importantes da construção humana, não ocorreram na ausência do cotidiano, ao contrário foi no refletir, no observar, no provar as agruras impostas pela natureza, que se deram as grandes descobertas. Existe uma sequência lógica e cronológica de anos de pensar e refletir o meio. Como bem disse D'Ambrosio (2019) “a vida é resultante de três fatores: indivíduo, o outro e a natureza”, logo não faz sentido exilar os jeitos de andar de um povo dos processos educacionais propostos nas instituições de ensino e aprendizagem. Tampouco é sensato falar em exclusão desse conhecimento mais homogêneo. Esse conhecimento mais equacionado é necessário e, não exclui o conhecimento praticado nos grupos socioculturais. Diversamente, esse olhar holístico requer a junção dos vários modos de caminhar cultural na busca de uma educação mais solidária.

Estamos caminhando para uma civilização planetária, na qual o compartilhar conhecimentos e compatibilizar comportamentos não poderá ficar restrito às culturas específicas [intraculturalismo], nem às trocas próprias à dinâmica cultural [interculturalismo]. Conhecimento e comportamento na civilização planetária serão transculturais: conhecimento transdisciplinar e comportamento subordinado a uma ética maior. O que seria essa ética maior? A humanidade passa, na fase atual de transição para uma civilização planetária, por uma crise ética. Não se trata simplesmente de uma crise de valores, sem dúvida muito preocupante e afetando nosso dia a dia. Vida é a resultante de três fatos: indivíduo, outro, natureza. A continuidade da vida como fenômeno cósmico depende da resolução do triângulo (D'Ambrosio, 2019, p. 59).

Figura 13: Fatos da vida



Fonte: Etnomatemática, elo entre as tradições e a modernidade

As construções matemáticas estão na mesma esteira, o aporte de conhecimento advindo da história humana, ancora-se nas matemáticas originárias dos grupos socialmente constituídos. Portanto, não há como separar o conhecimento êmico do ético, ao contrário, torna-se imperativo instituir elos entre as matemáticas do cotidiano e a que está posta nos referenciais curriculares.

D'Ambrosio (2005, p.113), diz que “a etnomatemática corresponde às diferentes formas de matemáticas, próprias de grupos socioculturais. Isso revela que a matemática está presente na habilidade do homem responder às imposições dos ambientes”. Nessa perspectiva, a etnomatemática acompanha os movimentos evolutivos, sem a estaticidade dos referenciais curriculares implementados nas escolas, ao contrário é suscetível às mudanças culturais.

Rosa e Orey (2017), compartilham do mesmo discurso ao afirmarem que a etnomatemática privilegia a construção das competências e habilidades no ambiente de inserção do(a) aluno(a), desse modo os jeitos de ensinar e aprender inserem-se nos meios de convivências.

O foco da etnomatemática é o desenvolvimento de habilidades e competências matemáticas dos alunos por meio do estudo de ideias, procedimentos e práticas que são extraídas do próprio contexto cultural, pois esse programa enfatiza a importância da comunidade para a escola, buscando conectar a matemática escolar com o contexto cultural da comunidade local, evidenciando, assim, a presença de influências etnomatemáticas em sala de aula (ROSA; OREY, 2017, p.8).

A etnomatemática enquanto proposta pedagógica, pode contribuir para criação de ambientes educacionais mais inclusivos, pois além dos aspectos culturais presentes nas situações cotidianas dos grupos socioculturais distintos inseridos nesse contexto que afloram possibilidades matemáticas mais aprazíveis, reabrem possibilidades reais de modos de ensinar e aprender esteados ³⁷na ética maior.

Esse novo jeito de ver a matemática e suas facetas na perspectiva pedagógica que pensa as diversas matemáticas, abre um leque de oportunidades, já que é na própria comunidade que a escola fundamenta os conteúdos dos elementos didáticos.

Não há, porém, uma só matemática; há muitas Matemáticas. O que chamamos de história “da” Matemática, suposta aproximação progressiva de um ideal único, imutável, tornar-se-á, na realidade, logo que se afastar a enganadora imagem da superfície histórica, uma pluralidade de processos independentes, completos em si; uma sequência de nascimentos de mundos

³⁷ Alicerçado.

de formas, distintos e novos, que são incorporados, transformados, abolidos; uma florescência puramente orgânica, de duração fixa, seguida de fases de maturidade, de definhamento, de morte.(D'AMBROSIO, 2019, p.13).

O programa etnomatemática traz no seu arcabouço, possibilidades de ensinamentos fundamentadas no fazer cotidiano e, esse olhar originário, permite vislumbrar a matemática acadêmica a partir da sua concepção, permite olhar mais de perto a criação e o respectivo uso desses saberes na construção das histórias. Nesse sentido, os caminhos que conduzem aos processos de aprendizagens e, conseqüentemente ao conhecimento, estão inseridos no contexto sociocultural e, mais tarde quando a vida lhes assentir³⁸ caminhos outros, não se estará só, carregar-se-á experiências de vidas, impressões e perspectivas, saberes das vivências dos processos socioculturais, internalizados durante a existência.

A esse respeito, Rosa e Orey (2020), falam de uma visão de mundo fundamentada nas experiências do cotidiano que determinam as formas de comunicação. Assim,

[...] a nossa cultura determina a maneira como nos comunicamos, como agimos na comunidade, na família, na escola e no trabalho, como nos divertimos, como nos interagimos uns com os outros, quais costumes seguimos e, também, de que maneira percebemos o mundo. Nesse sentido, os modos pelos quais adquirimos os nossos conhecimentos e as maneiras por meio das quais aprendemos não podem estar separadas do contexto sociocultural no qual estamos inseridos, pois trazemos para a escola e, posteriormente, para o trabalho, uma bagagem repleta de perspectivas, de expectativas, de objetivos e de entendimentos culturais que estão de acordo com as experiências que vivenciamos durante a nossa existência (ROSA; OREY, 2020, p. 16).

Os ambientes estão repletos de saberes e de experiências culturais diversas. Na escola não é diferente, e isso outorga ao(a) professor(a) condições propícias à implementação de novas abordagens na condução dos processos de ensinamentos e aprendizagens. Nessa perspectiva, as experiências de vidas partilhadas são fundamentais para manutenção da identidade cultural. Compartilhar essas experiências abre portas para que outros sujeitos vivenciem perspectivas culturais de grupos culturalmente distintos.

Vale ressaltar que a instituição de ensino deve absorver a diversidade cultural e, para tanto, os(as) profissionais que partilham desse processo, são obrigados(as) a conhecer, reconhecer e compreender a dinâmica desses olhares na perspectiva

³⁸ Exibir ou expressar assentimento.

cultural dos(as) alunos(as). Assim, Rosa e Orey (2020) ratificam as perspectivas etnomatemáticas que se assentam nas diferenças e valorizam os ingredientes que compõem a identidade cultural dos(as) alunos(as).

Então, esses profissionais da educação devem estar conscientes sobre as diferentes perspectivas culturais que os alunos levam para os bancos escolares e como essas perspectivas podem ser valorizadas, afirmadas e ampliadas para que possamos evitar o “preconceito comunicêntrico”¹⁶, que é uma tendência na qual a comunidade de um grupo cultural específico é considerada como o centro do universo. Assim, a perspectiva etnomatemática valoriza os ingredientes que compõem a identidade cultural dos alunos, como, por exemplo, a sua língua, os seus valores, as suas crenças e o seu conhecimento tácito. Esse entendimento possibilita que os educadores expandam a sua percepção sobre a matemática, para que possam ensinar os seus alunos de maneira mais efetiva em um clima escolar de vibrante diversidade cultural. (ROSA; OREY, 2020, p. 22).

A dualidade presente nos modos de educar é fruto do distanciamento entre os processos de ensinamentos e aprendizagens dos lugares de falas dos(as) alunos(as). Aproximar esses jeitos de ensinar e aprender, das realidades sem desconsiderar as particularidades dos ambientes de inserção, requer dos(as) profissionais do ensino, mover-se entre as possibilidades cotidianas e científicas, costurando os saberes que se complementam respeitando a diversidade cultural.

Figura 14 - Diversidade cultural brasileira



Fonte: <https://br.images.search.yahoo.com>

Os resultados de estudos realizados nas últimas décadas têm mostrado que o distanciamento entre os conteúdos matemáticos ensinados nas escolas e as práticas matemáticas assentadas na prática sociocultural, acentua-se a cada ano. Essa constatação reforça a ideia de que a matemática ensinada nas escolas está desprovida de cultura, sobretudo, dos processos culturais aos quais os(as) alunos(as)

foram submetidos(as). A vista disso, Rosa e Orey (2017), falam dos encaixes entre as matemáticas do cotidiano e a que se processa de forma universal, na expectativa³⁹ de modos de ensinar mais efetivos e dinâmicos.

Em concordância com esse contexto, as salas de aula podem proporcionar o encontro de conhecimentos distintos por meio do encontro dos saberes adquiridos fora da escola com os saberes proporcionados pelo ambiente institucional. Todavia, é importante argumentar que os “saberes diferentes se completam e, mutuamente, podem contribuir para a construção de novos conhecimentos”. Contudo existe a necessidade de compreendermos que o conhecimento cotidiano pode atuar como um subsídio para a aquisição do conhecimento acadêmico e científico, pois ao: [...] transitar entre os dois campos conceituais – cotidiano e científico – o professor deve possibilitar ao aluno o domínio pleno do processo histórico da gênese de cada campo, pois, tanto os cotidianos quanto os científicos possuem suas razões lógicas e históricas de existência. Eles têm uma história como protagonista e contextos de formação diferentes (ROSA; OREY, 2017, p. 24).

A etnomatemática, representa o campo de pesquisa que estuda ideias matemáticas presentes nas práticas culturais de grupos socioculturais, geralmente suprimidas dos processos de ensino e aprendizagem. A ausência de políticas educacionais ancoradas nesse fazer, aflora o distanciamento entre o ensino praticado nas escolas e a prática cotidiana, o que se ensina nas instituições de ensino não reflete as matemáticas praticadas no cotidiano as quais articulam saberes tradicionais. Nesse sentido, Rosa e Orey (2017, p.44) explicitam as intenções do programa etnomatemática.

Portanto, a aquisição do conhecimento matemático pode ser influenciada de acordo com as considerações culturais dos membros que integram e participam da comunidade escolar. Nesse sentido, essas influências estão relacionadas com: a) a matemática escolar; b) os contextos culturais; c) as características pedagógicas; d) os pontos de vista diferenciados sobre os tópicos matemáticos; e) a congruência entre os conhecimentos comunitários e escolares; f) as avaliações holísticas e g) os métodos de trabalho em sala de aula (ROSA; OREY, 2017, p. 44).

As matemáticas presentes nas atividades desenvolvidas nos grupos socioculturais distintos, com suas perspectivas de mundos e histórias, fazem transparecer saberes característicos dos grupos socioculturais, que conversam com os conteúdos propostos nos referenciais curriculares e, portanto, passíveis de

³⁹ Estado de quem espera algum acontecimento, baseando-se em probabilidades ou na possível efetivação deste.

aplicações. Rosa e Orey (2017), falam do ensino da Matemática praticado nas escolas na perspectiva universal, desenvolvido com o viés da interculturalidade.

As influências etnomatemáticas em sala de aula estão relacionadas com a associação dos conteúdos matemáticos e as abordagens pedagógicas que são utilizadas no processo de ensino e aprendizagem em Matemática na área educacional, pois a aquisição do conhecimento matemático é influenciada de acordo com as considerações culturais dos indivíduos que participam da comunidade escolar. Dessa maneira discutir as influências culturais existentes no processo ensino e aprendizagem em matemática que é desencadeado em salas de aula por meio do debate sobre a dualidade entre o conhecimento matemático adquirido dentro e fora do ambiente escolar é imperativo. De acordo com esse contexto, a sala de aula pode ser considerada como uma possibilidade de estudo inspirada em práticas pedagógicas desenvolvidas em um movimento etnomatemático que é direcionado para a ação pedagógica (ROSA; OREY, 2017, P.8).

Cabe aos profissionais da educação encontrar as melhores pontes para uma travessia segura. Vale lembrar que, vida em sociedade requer um conjunto de habilidades acerca do refletir sobre o caminhar, do lidar com o diferente, sendo diferente. Essas maneiras de ver o mundo de dentro, possibilitam a construção de conhecimentos próprios de cada grupo étnico e, são esses conhecimentos de dentro, que fundamentam os de fora. Na compreensão de Costa e Ghedin (2021) a compreensão da matemática acadêmica pode ocorrer recorrendo-se a etnomatemática, uma vez que

[...] esta permite evidenciar formas cotidianas de pensar matematicamente e conduzir os estudantes à aprendizagem por meio da resolução de situações problemas reais que contemplem aspectos econômicos, sociais e culturais do contexto onde a escola está inserida. (COSTA; GHEDIN, 2021, p. 27)

Algumas tradições vivenciadas por várias etnias presentes na Amazônia que resistiram ao tempo e às imposições da cultura ocidental, trazem no seu caminhar, pensamentos matemáticos que permeiam os diversos fazeres da comunidade. Esses jeitos de viver, que sobreviveram ao extermínio cultural, falam das atividades cotidianas presentes nos grupos socioculturais distintos. São atividades culturais como a cestaria dos ticunas⁴⁰, a confecção do paneiro, a prensa de mandioca usada pelos produtores rurais de farinha. São ferramentas utilizadas para medir e quantificar que articulam ideias matemáticas.

A etnomatemática representa o conjunto de práticas culturais que trazem na sua execução ideias matemáticas. Assim, a confecção dos cestos ticunas evidenciam

⁴⁰ Tribo indígena que trabalha com artesanato.

a matemática explicitada nas escolas, traz no manuseio dos materiais e nos materiais, pensamentos matemáticos complexos que dialogam com conceitos universalmente aceitos. À vista disso Barton (2006) diz que a etnomatemática tem a função de descrever e entender as ideias matemáticas articuladas e utilizadas em outros ambientes.

A etnomatemática é uma tentativa de descrever e entender as formas pelas quais ideias, chamadas pelos etnomatemáticos de matemáticas, são compreendidas, articuladas e utilizadas por outras pessoas que não compartilham da mesma concepção de 'matemática'. Ela tenta descrever o mundo matemático do etnomatemático na perspectiva do outro (BARTON, 2006, p. 55).

Figura 15 - Cesto Ticuna



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

O programa Etnomatemática, faz reflexões acerca do desenvolvimento de habilidades e competências no contexto cultural, com o viés da matemática acadêmica. Assim sendo, é necessário admitir o currículo escolar como ente mediador no processo de valorização e divulgação dos saberes do cotidiano. O programa Etnomatemática, possibilita a criação de pontes entre o conhecimento ético e os saberes ênicos praticados nos grupos culturalmente distintos. Então, pode-se afirmar que o programa Etnomatemática é capaz de proporcionar aos profissionais do ensino, quais aspectos culturais se interligam no tempo e espaço com os o referencial teórico trabalhado em sala de aula. Rosa e Orey (2017) falam das possibilidades matemáticas presentes nesses afazeres que podem tornar o ensino da Matemática mais apetecível⁴¹.

⁴¹ Atraente

A proposta pedagógica da utilização de influências etnomatemáticas em salas de aula é tornar a matemática viva ao trabalhar com situações reais, no tempo e no espaço, por meio de análises, questionamentos e críticas sobre os fenômenos cotidianos, pois é na própria comunidade que a escola, em seu trabalho pedagógico, pode encontrar o conteúdo dos elementos didáticos e pedagógicos necessários para o desenvolvimento do currículo matemático. As influências etnomatemáticas em sala de aula podem criar uma ponte entre a matemática acadêmica e as ideias, os procedimentos e as práticas que são elaboradas por membros pertencentes a grupos culturais distintos. Assim, a perspectiva mais importante do Programa Etnomatemática é alertar os pesquisadores, os educadores e os professores, sobre quais aspectos culturais, oriundos da comunidade local, podem ser considerados e trabalhados em sala de aula (ROSA; OREY, 2017, p. 9).

A ausência de metodologias interligadas às imposições sociais e naturais que guardam aprendizagens significativas ocasionou rupturas entre as matemáticas do cotidiano e a matemática universalmente aceita no meio acadêmico. Nesse sentido, os questionamentos inerentes às contextualizações encontram guarida na etnomatemática que traz para o centro das reflexões acerca dos atuais modelos de ensino, as ideias matemáticas dos afazeres cotidianos além de outros saberes culturais indispensáveis à formação cidadã. Nessa linha de pensamento, Costa e Ghedim (2020), reafirmam a importância da compreensão e da contextualização matemática, refletida além do pensar abstrato.

Isso significa falar em uma educação matemática formal contextualizada, vinculada ao real, à vida cotidiana, pois isso implica uma complexidade de variáveis e vale ressaltar que o ponto a ser destacado aqui não é a simples transferência dos cálculos para um determinado contexto, o que não bastaria para realizar um ensino de matemática mais significativo e menos tradicional (Knijnk, 2006). É necessário pensar a contextualização do ensino como uma mola propulsora capaz de impulsionar os sujeitos da aprendizagem para o desenvolvimento de estratégias capazes de ressignificar e recriar o que aprendem para poder dar significado, além dos teóricos, ao que vai ser ensinado, ou seja, utilizar, também, a matemática em suas aplicações diárias de vida (COSTA e GHEDIM, 2020, p. 28-29).

A matemática universalmente aceita e construída nos embates do homem com o meio ambiente, fundamentou o seu caminhar evolutivo e, para tanto, criaram-se e criam-se práticas, teorias, reflexões sobre as incertezas e certezas para explicar e alterar o meio ensejando uma trajetória mais tranquila. Os saberes construídos ao longo do tempo responderam e respondem às percepções do meio.

O cuidado no refletir, nas escolhas e no caminhar difere o homem dos demais animais. No entanto, em todas as espécies vivas, o sucesso depende das respostas dadas às imposições do meio aqui e agora, fundamentadas nas experiências impregnadas no código genético. Nesse sentido, pode-se afirmar que o

comportamento se dá em função do conhecimento que produz novos conhecimentos, novas histórias, permitindo que a espécie evolua no tempo e espaço, como defende D' Ambrosio, para quem

[...] na espécie humana, a questão da sobrevivência é acompanhada pela transcendência: o “aqui e agora” é ampliado para o “onde e quando”. A espécie humana transcende espaço e tempo para além do imediato e do sensível. O presente se prolonga para o passado e o futuro, e o sensível se amplia para o remoto. O ser humano age em função de sua capacidade sensorial, que responde ao material [artefatos], e de sua imaginação, muitas vezes chamada criatividade, que responde ao abstrato [mentefatos] (D' AMBROSIO, 2019, p. 24).

Antes de dar os primeiros passos na etnomatemática, faz-se necessário perguntar quais objetivos se deseja alcançar, que abordagem metodológica é mais adequada para o ambiente de estudo. Nesse momento de reflexão deve-se pensar sobre as adequações e inadequações para então decidir se a abordagem metodológica escolhida nesse primeiro momento é de fato necessária.

Vale lembrar que os fazeres pedagógicos no caminhar etnomatemático se adequados às necessidades de aprendizagens, além de trazer à baila, práticas matemáticas características dos grupos étnicos socialmente constituídos nas suas distinções, afloram possibilidades de colocar em discussão as relações de poder que perpassam o ambiente social na perspectiva sociocultural. Nesse ver, Fonseca (2020), fala da problematização dos saberes e práticas matemáticas características dos ambientes de diversos grupos culturais distintos.

Talvez seja possível resgatar, valorizar e problematizar os saberes e práticas matemáticas dos mais variados grupos sociais. Com isso, acredito que a Educação Matemática estará contribuindo para tornar os cidadãos mais críticos em relação à sociedade na qual vivem, em relação às explorações e injustiças às quais estão submetidos muitos grupos sociais e em relação às suas próprias condições de vida (FONSECA, 2020, p. 108).

O saber matemático se origina na ação humana, no caminhar sobre o meio, modificando-o, adequando-o às suas necessidades. Nesse sentido, os estudos das ações do homem ao longo de sua história são fundamentais para a compreensão do programa etnomatemática, já que este, propõe um olhar diferenciado dos modos de ensinar norteados pelas ideias matemáticas presentes nas culturas dos diversos grupos culturais.

O olhar mais elaborado do programa Etnomatemática, não diz respeito somente ao estudo das várias formas de matemáticas presentes nos afazeres de

grupos socialmente constituídos. Esse pensar matemático, deve compreender os diversos contextos socioculturais.

A abordagem a distintas formas de conhecer é a essência do Programa Etnomatemática. Como deve ter ficado claro nos capítulos anteriores, etnomatemática não é apenas o estudo de “matemáticas das diversas etnias”. Como já foi explicado, para compor a palavra etnomatemática utilizei as raízes tica, matema e etno para significar que há várias maneiras, técnicas, habilidades (ticas) de explicar, de entender, de lidar e de conviver com (matema) distintos contextos naturais e socioeconômicos da realidade (etnos) (D'AMBROSIO, 2019, pp.58-59).

Nesse sentido, Tati São Pedro (2020) explicita a necessidade desse conhecer mais elaborado para melhor compreender a origem de determinados conceitos, sejam eles matemáticos ou não, conhecer os processos históricos, o evoluir no tempo e espaço, possibilita compreender os caminhos que levaram ao conseqüente saber e, portanto, contribuir para humanização do conhecimento, tornando mais fácil sua compreensão, já que os processos de ensino e aprendizagens se processam no cotidiano.

A História da Matemática constitui um importante mecanismo de apreensão e compreensão da construção desses pensamentos. Tati São Pedro (2020) fala dessa necessidade, pois

[...] permite compreender a origem das ideias que deram forma à nossa cultura e observar também os aspectos humanos do seu desenvolvimento: enxergar os homens que criaram essas ideias e estudar as circunstâncias em que elas se desenvolveram. Assim, esta História é um valioso instrumento para o ensino/aprendizado da própria Matemática. Podemos entender por que cada conceito foi introduzido nesta ciência e por que, no fundo, ele sempre era algo natural no seu momento [...] (TATI SÃO PEDRO, 2020, p. 19).

Conhecer as origens de determinados conceitos, permite compreender os caminhos percorridos até a construção teórica do imaginado e, normalmente, esse imaginado reflete as necessidades de mudanças do meio com vistas a um caminhar mais harmonioso. Esse comportamento não diz respeito aos saberes específicos, próprios de determinado grupo social, vale para quaisquer culturas e/ou áreas do conhecimento. No caso da matemática evidencia-se mais essa necessidade, se pensar que a construção dos saberes se deu na prática de grupos socioculturais distintos.

Conhecer as origens das construções dos saberes matemáticos pressupõe compreender os passos que levaram a essas construções. Esse conhecer mais elaborado permite a implementação de jeitos metodológicos mais humanizados, possível a todos, trazidos dos grupos socialmente constituídos para às salas de aulas.

Uma Matemática humanizada é aquela acessível a todos, trazida do dia a dia para o espaço escolar por cada criança. Segundo D'Ambrosio (1999), "a matemática é uma linguagem, e como tal, expressa determinada capacidade do ser. É uma criação da humanidade, uma criação cultural, vinculada a problemas essencialmente práticos". No ângulo da proposta pedagógica, a História da Matemática mostra-se como um elemento de investigação a fim de relacionar o contexto sociocultural do educando a linguagem matemática (TATI SÃO PEDRO, 2020, p. 19).

As ideias matemáticas presentes nas práticas culturais são os objetos de estudos do programa etnomatemática e, este, deve ser realizado com cautela e rigor, mas não compreende submissão a padrões, já que não é possível alcançar uma teoria final dos modos do saber/fazer matemático de determinada cultura. Desse modo, cabe a etnomodelagem criar situações de aprendizagens fundamentadas nesse saber/fazer com a perspectiva do conhecimento acadêmico, sem a hierarquização dos jeitos contemporâneos de educar. Na sequência, apresentar-se-ão perspectivas relativas a etnomodelagem.

CAPÍTULO V

NO CAMINHAR DA ETNOMODELAGEM

Os processos investigativos desenvolvidos sobre os conhecimentos produzidos pelos membros de grupos socialmente distintos, inevitavelmente alteram as concepções originárias dos conhecimentos inclusos na etnomatemática. Vale lembrar, que nem todo fazer matemático oriundo de grupos culturalmente distintos, relacionam-se com os conteúdos postos nos referenciais curriculares, logo se faz prudente a realização de estudos mais elaborados para que não se incorra em julgamentos a partir da visão pessoal do pesquisador.

Nesse sentido, um desafio que se impõe na visão de Rosa e Orey (2012, p. 3), diz respeito a maneira como "as práticas matemáticas, culturalmente enraizadas, podem ser extraídas ou compreendidas sem permitir que a cultura dos pesquisadores interfira na cultura dos grupos investigados."

O caminhar isento de influências internas e externas requer dos(as) investigados(as) e investigadores(as) cautela, já que os membros de seus grupos interpretam sua própria cultura. Ou seja, os(as) investigadores(as) também o fazem, porém, com o olhar de fora e desse modo são influenciados(as) pelos seus processos culturais.

Diante da imprevisibilidade, é necessário que a cultura seja num primeiro momento, observada de dentro, com o olhar êmico, a fim de entender os movimentos culturais que se processam no interior desses grupos, com os seus jeitos de pensar e de refletir o conhecimento. O olhar de fora se faz necessário, na medida em que é este olhar que valida os conhecimentos que fazem parte do caminhar êmico⁴² acontece para afirmar a importância e legitimar os saberes praticados pelos membros dos grupos socialmente constituídos.

Rosa e Orey (2017) falam do cuidado que se deve ter nos processos de investigação para não influenciar o conhecimento produzido nos grupos socialmente constituídos. Para os pesquisadores,

(...) o desafio que emerge a partir dessa perspectiva está relacionado com a necessidade de extrair as ideias, as noções, os procedimentos e as práticas matemáticas, que estão culturalmente enraizadas, sem permitir que a cultura dos pesquisadores, investigadores e educadores interfiram com a cultura dos membros de um determinado grupo cultural. Essa perspectiva visa reduzir as possibilidades de interferência do background^{43 44} cultural desses profissionais na cultura local, pois pode encobrir os resultados obtidos na evolução dos atributos culturais desenvolvidos pelos membros dos grupos sob estudo (ROSA; OREY, 2017, p. 19).

O fazer pedagógico implementado com o viés na etnomodelagem é de fato importante. No entanto é necessário pensar a prática cultural dos(as) integrantes desses grupos socialmente constituídos. Esse olhar de dentro⁴⁵ com a percepção do(a) outro(a) deve ser cuidadosa, haja visto que quaisquer movimentos, fora desse olhar, pode interferir nos jeitos de andar dos indivíduos que integram esses grupos distintos. Rosa e Orey (2017), explicitam com acuidade esse ver singelo e cuidadoso.

⁴² Corresponde ao conjunto de conhecimento criado e utilizado pelos membros de grupos socialmente constituídos.

⁴³ *Background* é uma palavra em inglês que pode ter vários significados, entre eles experiência, fundo, antecedentes, plano de fundo, contexto, ambiente, circunstâncias, meio, educação, etc.

⁴⁵ Jeitos de perceber o mundo dos membros que compõem os grupos socialmente constituídos.

No desenvolvimento de pesquisas e investigações em etnomodelagem, a abordagem ética é necessária, contudo, é de extrema importância observar os membros de uma determinada cultura, primeiramente, na abordagem êmica, procurando compreender como esses membros entendem as próprias manifestações culturais. Entretanto na contrário da abordagem ética, a êmica não é automática e implícita, pois é preciso que os pesquisadores e investidores se esforcem para utilizá-la para que possam perceber o mundo com os olhos dos outros (ROSA; OREY, 2017, p. 21).

Figura 16: Características das abordagens êmica e ética

Abordagem êmica	Abordagem Ética
Pontos de vistas dos nativos(interno)	Ponto de vista dos observadores (externo)
Visão Local (interna)	Visão global (externa)
Tradução prescritiva	Tradução descritiva
Percepção cultural	Percepção analítica
Estruturas mentais	Estruturas comportamentais
Transcrição cultural	Transcrição acadêmica.

Fonte: Rosa; Orey (2017).

Os estudiosos que optaram pelo caminhar êmico, sabem que os processos culturais, contribuem para o desenvolvimento do conhecimento matemático e que os(as) integrantes dos diferentes grupos culturais possuem jeitos matemáticos distintos, adequados aos seus ambientes culturais. São modos únicos de matematização das realidades de inserção. Rosa e Orey, (2017) falam dessas diferentes formas de pensar a matemática em seus contextos, como mediadora de necessidades culturais, sociais e econômicas. Os autores reconhecem que

[...] diante dessa abordagem, os pesquisadores e educadores que assumem esse refletir êmico, entendem que os fatores como as origens cultural e linguística, os valores sociais, a moral e os estilos de vidas influenciam a evolução do conhecimento matemático quando esse é desenvolvido no próprio contexto cultural. Então os membros dos diferentes grupos culturais desenvolveram maneiras diferentes de fazer matemática para que pudessem entender e compreender os ambientes cultural, social, político, econômico e natural nos quais estão inseridos (ROSA; OREY, 2017, p. 220).

O saber matemático pensado nos grupos socialmente constituídos, reflete os seus jeitos de caminhar no tempo e espaço. São modos de pensar matemáticos, aceitos ou rejeitados pelos membros desses grupos, que mais tarde tornam-se universais e cientificamente aceitos.

Esse olhar matemático cultural, carrega possibilidades metodológicas que transcendem a estaticidade do ensino homogêneo, coloca o aluno com suas vivências no centro da aprendizagem. Rosa e Orey (2017), explicitam os processos de influências que os jeitos de caminhar dos grupos culturais distintos, podem exercer sobre a construção do conhecimento acadêmico.

Essa é a maneira como a cultura pode influenciar o desenvolvimento das ideias, das noções, dos procedimentos e das práticas matemáticas, que auxiliam a enfatizar as manifestações culturais de um grupo cultural específico (D'Ambrosio, 1990). De acordo com esse ponto de vista, uma determinada prática matemática, desenvolvida localmente, pode ser percebida, imitada e rejeitada pelos membros de grupos, bem como pode tornar-se como uma norma científica e matemática a ser seguida pelos membros desses grupos. (ROSA; OREY, 2017, p,31).

Os pensamentos matemáticos praticados nos grupos socioculturais distintos, vão além do olhar êmico, transcendem o pensar cotidiano e desaguam no conhecimento universalmente aceito. Em outras palavras, pode-se dizer que a cultura influencia os processos de construção dos pensamentos matemáticos, nos diferentes ambientes: políticos, econômico e social.

Os processos de construção do conhecimento matemático cientificamente aceito, quase sempre se originou na prática cotidiana dos grupos socialmente constituídos. Rosa e Orey (2017), falam desses jeitos matemáticos norteadores que contribuíram para um caminhar mais assertivo dentro do processo evolutivo. Desse modo, Rosa e Orey afirmam assertivamente que

(...) a cultura influencia o desenvolvimento da matemática por meio de suas manifestações como por exemplo a simbologia que uma das maneiras através da qual o conhecimento matemático é elaborado, expresso e armazenado culturalmente. Essas manifestações podem ser consideradas como as ideias e os procedimentos matemáticos que são organizados, construídos e avaliados para auxiliar os membros de grupos culturais distintos a atribuírem significado para os fenômenos que ocorrem nos ambientes social, cultural, natural, político e econômico que nos rodeiam (ROSA; OREY, 2017, p. 32).

O saber científico matemático universalmente aceito, evidencia-se no fazer cultural. Como exemplo, citam-se os símbolos nas suas concepções que transportam e difundem significados próprios desses grupos socioculturais. Nessa acepção, o conhecimento científico não acontece separadamente, existem um conjunto de situações que sedimentam essa compreensão. Rosa e Orey (2017), nos seus

discursos, afirmam que a dependência do conhecimento universal desse caminhar cultural se expressa nos princípios culturais.

Dessa maneira o conhecimento científico e matemático, incorporam e expressam os princípios culturais. Por exemplo, os símbolos são considerados como uma categoria de processos e artefatos culturais que carregam, transportam, transmitem e difundem significados, sendo criações dos membros de um determinado grupo cultural (Geertz, 1973). Então, os artefatos são objetos criados pelos membros de grupos distintos, que fornecem pistas e informações sobre seus criadores e usuários. (ROSA; OREY, 2017, pp. 32-33).

As representações simbólicas, o pensamento ancorado nos ambientes socioculturais que trazem nas suas constituições ideias matemáticas, podem ser aclarados e concebidos nos ambientes educacionais com a interface da etnomodelagem. Nesse sentido, as representações simbólicas carregadas de valores e saberes fazem parte do conhecimento matemático construído ao longo da nossa história.

O caminhar etnomatemático, exige dos(as) apostadores(as) desses jeitos de pensar matemático que acreditem nesses modos de construções, sobretudo, na influência desse caminhar nos processos de ensinamentos e aprendizagens. Mais uma vez Rosa e Orey (2017) falam desse caminhar e construir matemático e sua influência nos modos de ensinar.

O simbolismo, as ideias e os procedimentos que são gerados em um ambiente sociocultural são expressos por meio de práticas matemáticas impregnadas de significados culturais, que podem ser traduzidos por meio da etnomodelagem. Nesse aspecto, os membros de grupos culturais distintos são direcionados para a utilização de práticas matemáticas que possuem significados e valores e adquirem um papel central em relação às outras Manifestações de grupos culturais distintos (ROSA; OREY, 2017, p. 33).

Estudos investigativos realizados no caminhar etnomatemático mostram procedimentos matemáticos com vieses na geometria e, em outros fazeres matemáticos praticados pelos integrantes de grupos culturalmente distintos, que alicerçam o conhecimento acadêmico. São procedimentos relacionados aos jogos, medições, astronomia e modelagem, além dos vários artefatos que contam a história da construção do conhecimento, desde os momentos pensados nas necessidades cotidianas à abstração dos mais inusitados procedimentos, relativos a um interstício de tempo e espaço. Rosa e Orey, trazem à baila informações que ratificam esse pensar academicamente aceito.

Investigações sobre os aspectos culturais da matemática (Ascher, 2002; Gerdes, 1991, Orey, 2000; Rosas e Orey, 2009, Urton, 199) revelam ideias e práticas matemáticas sofisticadas que incluem princípios geométricos em trabalhos artesanais, conceitos arquitetônicos e práticas de produção de artefatos pelos membros de grupos culturais distintos. Esses procedimentos estão relacionados com as relações numéricas encontradas no cálculo, na medição, nos jogos, na navegação, na astronomia, na modelagem e em uma grande variedade de procedimentos matemáticos e artefatos culturais (ROSA; OREY, 2017, p.35)

Dada a importância desses fazeres dentro desses grupos, se impôs a necessidade de organização desses ensinamentos compartilhados pelos membros do mesmo grupo e de grupos diferentes. Foi nesses ambientes carentes de organização e repletos de possibilidades que surgiu a etnomodelagem com a função de organizar as práticas matemáticas desenvolvidas pelos(as) componentes dos grupos culturalmente distintos na perspectiva universal.

O olhar acadêmico desses fazeres, abre um leque de possibilidades metodológicas, haja visto que, ao permitir a inserção de outros modos de ensinar e aprender, sugere-se discutir as identidades culturais nessa perspectiva e, traz para argumentação outros jeitos de caminhar. É nesse meio caminho que a etnomodelagem intervém como processo metodológico conciliador, com vistas à processos de ensinamentos com mais significados. A esse respeito Rosa e Orey (2017), falam da necessidade de outros olhares, com o pensar matemático impregnado de possibilidades cotidianas.

Esse ponto de vista permite a exploração de ideias, noções, procedimentos e práticas distintas por meio da valorização e do respeito aos conhecimentos adquiridos quando os indivíduos interagem com o próprio ambiente. Então, a etnomodelagem é considerada como a região de intersecção entre a antropologia cultural, a etnomatemática e a modelagem matemática (ROSA; OREY, 2017, p. 3).

A etnomodelagem estuda as ideias e pensamentos matemáticos praticados pelos membros de grupos culturais socialmente constituídos. Pondera, os movimentos e proposições dos saberes oriundos dos grupos socioculturais. Assim, se faz necessário admitir que o conhecimento acadêmico, origina-se no fazer diário próprio das relações sociais. Ou seja, o modo de fazer ⁴⁶os conhecimentos praticados nos grupos culturais e os que se processam no fazer acadêmico, possibilita um ensinar e

⁴⁶ Costurar.

um aprender com mais significados. Rosa e Orey (2017) falam desse conhecer para entender o caminhar etnomatemático.

A etnomodelagem considera o conhecimento matemático adquirido a partir de práticas culturais utilizadas na comunidade. De acordo com esse ponto de vista, existe a necessidade de reconhecer que o conhecimento matemático se origina nas práticas culturais que estão enraizadas nas relações sociais (ROSA; OREY, 2017, p. 36).

Na visão de Burak e Kluber (2010, p. 35) “a modelagem matemática representa um conjunto de processos metodológicos fundamentados nas vivências, nos fazeres originários na perspectiva do ensino e aprendizagem, dessa forma, toma configurações diferentes frente aos objetivos de tornar o ensino mais dinâmico”. Nessa perspectiva, a modelagem matemática constitui-se em um conjunto de procedimentos cujo objetivo é construir um paralelo para tentar explicar, matematicamente, os fenômenos presentes no cotidiano do ser humano, ajudando-o a fazer previsões⁴⁷ e a tomar decisões. Já a etnomodelagem se preocupa com a prática dos grupos socioculturais e ver esse saber/fazer, como possibilidades de processos de ensinamentos e aprendizagens com mais significados.

Compreender a etnomodelagem matemática nos seus diferentes vieses, contribui para aumentar o pensar reflexivo e crítico dos sujeitos envolvidos. A etnomodelagem das matemáticas dos diferentes grupos culturalmente distintos, corresponde ao arcabouço de possibilidades metodológicas de ensinamentos que concebem nas suas organizações, os etnomodelos, pequenas estruturas físicas e conceituais carregadas de informações socioculturais utilizadas nos processos de ensinamentos e aprendizagens.

Os educadores matemáticos Rosa e Orey (2017) definem o etnomodelo como uma ferramenta cultural capaz de auxiliar os membros dos grupos socioculturais distintos a compreenderem os eventos do cotidiano.

De acordo com esse contexto, os etnomodelos são descritos como artefatos culturais que são ferramentas utilizadas para facilitar o entendimento e a compreensão dos sistemas retirados do cotidiano dos membros de grupos culturais distintos. Nesse sentido, os etnomodelos podem ser considerados como representações que são precisas e consistentes com o conhecimento científico e matemático que é socialmente construído, desenvolvido e compartilhado pelos membros desses grupos. (ROSA; OREY, 2017, p.44)

⁴⁷ Ato de afirmar com convicção aquilo que poderá acontecer num momento futuro; previsão.

Os etnomodelos são representações do cotidiano e, portanto, guardam informações dos ambientes socioculturais e têm a função de traduzir o conhecimento praticado nos grupos socioculturais distintos. Isto é, visando instituir ambientes de conversações entre os saberes praticados nos grupos socioculturais e o conhecimento praticado nas academias de ensino. Nessa perspectiva, os etnomodelos buscam unir pontos do conhecimento êmico com pontos do conhecimento ético a procura de reestabelecer diálogos entre essas formas de saberes.

Figura 17: Penteado mangbetu, adornado com pinos.



Fonte: images.search.yahoo.com/Search/imagens

Os etnomodelos devem representar de fato as práticas matemáticas desenvolvidas nos grupos socioculturais. Deste modo, Rosa e Orey (2017) falam desse cuidado na concepção dos etnomodelos, para não incorrer em informações que não falam do caminhar da prática cultural. Dito de outro modo, os criadores defendem a importância da representatividade dos etnomodelos para não incorrer em informações imprecisas.

É importante a elaboração de uma analogia com relação à etnomodelagem, na qual é possível que se afirme que sua abordagem êmica estuda as práticas matemáticas desenvolvidas internamente e que sejam localmente significativos. Assim, os etnomodelos êmicos estão baseados nas características que são importantes para os sistemas retirado do cotidiano daqueles que são modelados (ROSA; OREY, 2017, p. 46).

Os etnomodelos na condição de unidades representativas das práticas culturais desenvolvidas nos grupos socioculturais, têm a função de trazer para os ambientes de construção do conhecimento, informações reais e verdadeiras do fazer cotidiano

desses grupos distintos com vistas à processos de ensinos com mais significados. Nessa perspectiva os etnomodelos guardam situações dos contextos socioculturais que podem mediar conhecimentos matemáticos próprios dos ambientes êmicos com o viés mais universal.

Figura 18 – Adorno de cabelo Mangbetu



Fonte: <https://br.images.search.yahoo.com>

Os saberes praticados e desenvolvidos nos grupos socioculturais, aclaram o pensar matemático impregnado nos artefatos que alheios às imposições do conhecimento acadêmico que veladamente ignora esse falar, situam-se como possibilidades de criação de processos de ensinos e aprendizagens com mais significação. Desse jeito Rosa e Orey (2017) falam desses conhecimentos praticados pelos membros de grupos culturais, que revelam o evoluir de raciocínios matemáticos, que afloram os saberes construídos ao longo de gerações.

Incorporar as vivências culturais nos processos de ensinos e aprendizagens aclaram as possibilidades de inserir no contexto escolar, metodologias mais acertadas às necessidades dos(as) alunos(as). Nesse sentido, Rosa e Orey (2017), refletem sobre a inserção desse olhar cultural nos ambientes acadêmicos na busca de modos de ensinar com mais significados.

A utilização do multiculturalismo no contexto escolar pode ser realizada pela incorporação de diversas experiencias socioculturais dos alunos por meio da elaboração de uma variedade de atividades em todas as áreas do currículo escolar. Por exemplo, as explorações sobre a simetria podem proporcionar uma oportunidade para o ensino e aprendizagem em matemática, pois esse conteúdo matemático é culturalmente enraizado (ROSA; OREY, 2017, p. 54)

A etnomodelagem trilha caminhos metodológicos com mais significados, na medida em que alicerçar-se nos saberes praticados nos grupos socioculturais e os concebe nos jeitos de ensinar e aprender. Esse refletir com mais significação⁴⁸, situa-se entre os saberes praticados nos grupos socioculturais e os academicamente aceitos. É esse pensar que deve criar e recriar ambientes de interações entre esses jeitos de caminhar com vistas à processos de ensinos e aprendizagens como mais atraentes.

A escola enquanto instituição de ensino que prioriza processos de ensinos e aprendizagens com mais significados deve considerar a cultura do(a) aluno(a) nos seus modos de fazer educação. As práticas dos grupos culturalmente diferenciados, precisam ser inseridas no contexto acadêmico, a cultura do indivíduo precisa ser o elemento principal do seu jeito de caminhar, precisa fazer parte de sua formação integral. Nessa perspectiva Roberto (2018), enfatiza o olhar indígena para aclarar a necessidade de se reconhecer a cultura nos caminhos do ensinar e aprender. Para o autor,

[...] qualquer escola precisa valorizar a cultura do aluno, e a escola indígena deve ser atuante nessa valorização, levando a cultura indígena para dentro da sala de aula. Nesse sentido, a educação indígena precisa trabalhar de mãos dadas com a educação escolar indígena para dar significado aos conteúdos abordados no ambiente escolar. Os valores dos grupos culturalmente diferenciados precisam ter uma relevância maior, no sistema educacional, do que têm atualmente. Não se pode ignorar a importância da cultura de um indivíduo na sua formação integral (ROBERTO, 2018, p. 7).

As abordagens êmicas e éticas não devem ser vistas de forma antagônica, conflitante, ao contrário, devem ser olhadas de forma complementar, sem o peso da dicotomia⁴⁹. Dessa forma, ao contrário das percepções que não visualizam um conversar harmonioso entre as duas abordagens, o que se ver de fato reflete um aprofundamento das questões abordadas nesse conversar na perspectiva do ensino e da aprendizagem. Rosa e Orey (2017) falam dessas relações que podem convergir para processos de ensino com mais significados.

Nesse sentido, enquanto as abordagens êmica e ética são frequentemente pensadas como uma dicotomia conflitante, essas ideias foram originalmente conceituadas como pontos de vistas complementares (Pike, 1967). Assim, ao invés de ser colocado como um dilema, a utilização de ambas as abordagens pode aprofundar a compreensão de questões importantes relacionadas com

⁴⁸ O que é representado ou expresso por um sinal, um sistema de sinais, um gesto, um fato.

⁴⁹ Separação.

psicologia cultural (Berry, 1999), a educação e as relações de poder existentes entre os grupos culturais distintos (ROSA; OREY, 2017, p. 75).

As pesquisas realizadas dentro dos grupos socioculturais constituídos devem dentre outros olhares, refletir a prática cultural dos membros que fazem parte desses grupos. Desse modo, com o olhar da etnomodelagem, o(a) pesquisador(a) deve analisar o contexto sociocultural e, utilizar critérios de pesquisas que evidenciem o olhar dos de dentro⁵⁰, seus jeitos de pensar o seu sistema cultural. Isto posto, Rosa e Orey (2017), explicitam a necessidade desse cuidado, para que não ocorram interferências significativas dos de fora, afetando o caminhar dos integrantes do grupo sociocultural no entanto é necessário discutir as relações sociais vivenciadas nos sistemas formais e informais. Os autores defendem a necessidade de se discutir

[...] as implicações das relações entre os membros dos grupos culturais denominados de dentro ou estabelecidos (insiders, êmicos, locais) e os de fora (outsiders, éticos, globais) na condução de pesquisas em etnomodelagem. Contudo, é necessário considerar as especificidades sociais, culturais e também as racionalidades que distinguem as relações sociais vivenciadas nos sistemas formais e informais de aquisição do conhecimento matemático. (ROSA; OREY, 2017, p. 77).

As relações entre os membros desses grupos devem ser preservadas, o cuidado dos de fora (outsiders) é necessário para não contaminar os jeitos de caminhar dos(as) estabelecidos. As falas, as reflexões, o pensar matemático próprio da prática cultural, devem aflorar nas particularidades desses grupos socialmente constituídos sem a contaminação dos outsiders⁵¹.

Pode parecer contraditório, mas foi nesse fazer de oposições que surgiram bons pensamentos, descobertas necessárias ao processo evolutivo. Foi nesse cotidiano necessário, de diálogos as vezes conflitantes que aflorou a necessidade do conversar entre os conhecimentos êmico e ético na perspectiva do ensino e da aprendizagem. Rosa e Orey (2017) justificam esse pensar ao citar o princípio dialógico.

Nesse contexto o princípio dialógico concebe o diálogo como uma associação de termos que parecem contraditórios, como por exemplo, a ordem e a desordem e o êmico e o ético. No princípio recursivo, é importante é importante compreender que os produtos e os efeitos são os próprios produtores e causa de tudo aquilo que é produzido enquanto o princípio hologramático salienta que a parte se inscreve no todo assim como o todo se

⁵⁰ Membros de determinado grupo sociocultural.

⁵¹ Os de fora.

inscreve na parte. Contudo, apesar da importância desses três princípios, o dialógico possui relevância teórica e metodológica para condução de pesquisas e investigações em etnomodelagem (ROSA; OREY, p. 82).

Fundamentar os processos de ensinamentos e aprendizagens na perspectiva da etnomodelagem garante modos de escolarizar com mais significados, sem deixar de atender as exigências do mundo globalizado que requer do(a) cidadão(ã) um caminhar dinâmico, crítico em função das necessidades impostas pelos ambientes. Desse modo, impõe-se ao(a) professor(a) uma nova forma de refletir as questões que se fazem presentes nos ambientes e, os desafios de criar diálogos entre essas formas de conhecimentos.

O pensar global está além dos contextos locais, mas não destoa das concepções de ensinamentos no caminhar da etnomodelagem com o viés das histórias da evolução humana. Concordando com o explicitado, Morin (2000) diz que o global é mais que o ambiente de interações, reúne diversos jeitos de lidar com o todo pensado no processo em construção do homem.

É mais que o contexto, é o conjunto das diversas partes ligadas a ele de modo inter-retroativo ou organizacional. Dessa maneira, uma sociedade é mais que um contexto: é o todo organizador de que fazemos parte. O planeta Terra é mais do que um contexto: é o todo ao mesmo tempo organizador e desorganizador de que fazemos parte. O todo tem qualidades ou propriedades que não são encontradas nas partes, se estas estiverem isoladas umas das outras, e certas qualidades ou propriedades das partes podem ser inibidas pelas restrições provenientes do todo (MORIN, 2000, p. 37).

As mudanças ocorridas no planeta de forma alargada interferem nas relações sociais e nos modos de vidas, logo, se faz necessário implementar processos de ensinamentos e aprendizagens que atendam às exigências da contemporaneidade para não se incorrer na possibilidade de isolar-se nos seus próprios mundos.

O mundo globalizado que se impõe, requer além do conhecimento matemático propostos nos documentos “norteadores⁵²” do ensino, o conhecimento de outras matemáticas praticadas nos grupos socialmente constituídos. Segundo Eça e Madruga (2021) a etnomodelagem impõe-se como uma possibilidade metodológica com mais significados, já que situa-se entre o conhecimento êmico e o ético, mediando modos de ensinar e aprender.

⁵² Algo que direciona, que guia, que dirige atos ou até mesmo pensamentos.

A busca por uma alternativa metodológica que atenda esses pressupostos, alinhada com as diretrizes pedagógicas contidas nos documentos oficiais, a Etnomodelagem candidata-se como possibilidade para o processo de ensino aprendizagem de Matemática, principalmente por estimular a aproximação entre os conhecimentos vistos na escola e o cotidiano dos aprendizes (EÇA; MADRUGA, 2021, p. 6).

Se comparada às outras formas de lidar com o ensino e aprendizagem, a etnomodelagem tem pouco tempo de aparição, embora esse modo de pensar os conhecimentos praticados nos grupos socioculturais já exista há milhares de anos. Não obstante, o primeiro artigo versando sobre a etnomodelagem enquanto metodologia de ensino, foi publicada em 2003 por Rosa e Orey, com o título vinho e queijo: Etnomatemática e Modelagem! Todavia desponta com um potencial metodológico extraordinário, pois além de trabalhar a matemática concebida universalmente, o faz nos contextos próprios dos grupos culturalmente distintos, considerando as matemáticas praticadas por seus membros.

Vinho e Queijo: Etnomatemática e Modelagem!

A Etnomatemática é um programa que se identifica com o pensamento contemporâneo e, por esse motivo, não se limita somente ao registro de fatos e práticas históricas. Isso significa que a Etnomatemática se identifica com a filosofia atual, pois é uma interpretação e uma releitura da história e da contemporaneidade. Nesta perspectiva, a Etnomatemática está atenta aos fatos e as práticas marginalizadas, principalmente as práticas do homem comum, das comunidades, dos rejeitados, das minorias, e dos povos que foram vencidos no processo de colonização. Este programa também faz parte de um sistema de pensamento matemático sofisticado que não visa somente ao desenvolvimento das habilidades matemáticas, mas, sim, ao entendimento do "como fazer" matemática. Assim, se um sistema matemático e utilizado constantemente por um determinado grupo cultural como um sistema baseado numa prática cotidiana que é capaz de resolver situações-problema reais, este sistema de resolução pode ser descrito como modelagem (ROSAS; OREY, 2003, p. 1-2).

Segundo Eça e Madruga (2021) é possível trabalhar a Etnomatemática e a modelagem na mesma proposta educacional, criando possibilidades metodológicas de ensinamentos e aprendizagens. Em vista desse jeito de pensar a educação, cabe a etnomodelagem estreitar as relações entre os conhecimentos locais e os universalmente aceitos nas academias de ensino, ensejando criar ambientes propícios à modos de educar com mais significados. Assim sendo é possível acessar jeitos de educar com a abordagem da ética maior por entre a etnomatemática e a etnomodelagem.

É possível trabalhar concomitantemente com a Etnomatemática e a modelagem matemática, criando um outro conceito teórico que,

sobremaneira, tem como escopo a valorização do saber local (identificado a partir das práticas diárias) construído pelos membros de grupos sociais por meio da matemática que, por sua vez, serve de instrumento político no desenvolvimento de consciência identitária de aspectos inerentes às práticas socioculturais de sua localidade. Isto é, segundo Rosa e Orey (2017, p. 8), esse procedimento de “[...] tradução implica em um desempenho holístico que incorpora a globalização e a localização, expandindo o fluxo intracultural, que busca a valorização e o respeito do conhecimento matemático desenvolvido pelos membros de grupos culturais distintos” (EÇA; MADRUGA, 2021, p. 7).

A compreensão ética das matemáticas criadas e processadas nos grupos culturalmente distintos não ocorre de forma isolada, fundamentada apenas em conceitos matemáticos que destoam das realidades. Esse compreender, dialoga com elementos da cultura, com os jeitos de pensar o conhecimento na sua forma êmica⁵³. Jeitos de educar que privilegiam refletir os espaços de convivências e, ignoram o saber compartimentado em função do seu caráter holístico.

Esse olhar alargado procura responder as inquietudes, dar sentido às relações que se instituem entre os saberes cultivados nos grupos socialmente constituídos e os que se processam no fazer acadêmico. À vista disso, D’Ambrosio (2019) fala da necessidade desse olhar holístico sem o encaixotamento do pensar, do refletir sobre o meio de forma fragmentada, sustentando que

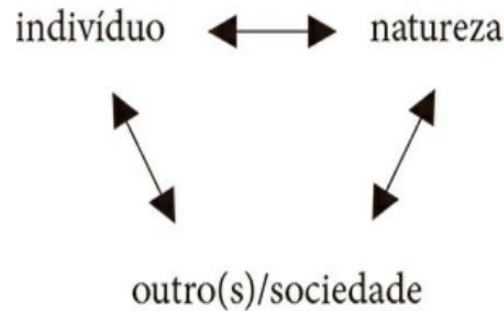
[...] estamos caminhando para uma civilização planetária, na qual o compartilhar conhecimentos e compatibilizar comportamentos não poderá ficar restrito às culturas específicas [intraculturalismo], nem às trocas próprias à dinâmica cultural [interculturalismo]. Conhecimento e comportamento na civilização planetária serão transculturais: conhecimento transdisciplinar e comportamento subordinado a uma ética maior (D’AMBROSIO, 2019, p. 59).

Certamente o caminhar evolutivo humano não se restringirá a escolhas entre os conhecimentos praticados nos grupos socioculturais e os que se efetivam nas instituições de ensino aceitas no contexto universal. Ou seja, a ética maior citada por D’Ambrosio (2019), fala da fusão necessária dos conhecimentos aclarados nos diferentes contextos em decorrência da necessidade de adequação dos ambientes às condições biológica e humana em função da sua fragilidade e a quebra de poies⁵⁴. Na perspectiva de D’Ambrosio (2019), a continuidade da vida enquanto fenômeno natural depende da resolução do triângulo.

Figura 19: Triangulo da vida

⁵³ Conjunto de conhecimento criado e praticado pelos membros dos grupos culturalmente distintos.

⁵⁴ A ação ou a capacidade de produzir ou fazer alguma coisa, especialmente de forma criativa.



Fonte: Elo entre as Tradições e a Modernidade

O grande desafio presente na contemporaneidade, talvez mais intenso que em outros momentos da história humana, situa-se nas relações entre os indivíduos, sociedade e natureza. O equacionamento dessas relações e/ou ética maior⁵⁵, constitui-se no principal desafio a ser superado, a ausência de equilíbrio acentua o agravamento da condição social humana, e isso não diz respeito apenas a carência de alimentos, educação, segurança, saúde etc., fala principalmente da incapacidade do homem em gerir a sua própria existência. A esse respeito D' Ambrosio (2019) faz reflexões acerca desse olhar holístico, destacando que

[...] os grandes problemas que a humanidade enfrenta estão situados nas relações [lados] entre indivíduo, outro(s)/sociedade e natureza [vértices]. O equilíbrio e a harmonização dessas relações constituem uma ética maior, que chamo ética da diversidade. Paz, nas suas múltiplas dimensões [militar, ambiental, social, interior] é a realização, no cotidiano, dessa ética.¹ No desequilíbrio dessas relações se situa a grande crise por que passa a humanidade, e que se manifesta em arrogância, prepotência, iniquidade, indiferença, violência e um sem-número de problemas que afetam nosso dia a dia (D'AMBROSIO, 2019, p.60).

A etnomodelagem, enquanto metodologia de ensino propõe um conversar harmonioso entre os conhecimentos êmicos e éticos, tira do(a) professor(a) a centralidade da construção dos caminhos que levam à aprendizagem e traz para o centro do processo, o(a) aluno(a) na condição de ator e autor do seu caminhar educacional. A etnomodelagem vai além do pensar matemático limitado às salas de aula, admite o processo investigativo na construção dos saberes, cria possibilidades de ensinamentos e aprendizagens fundamentados na ética maior.

⁵⁵ Corresponde ao equilíbrio e a harmonização dessas relações sociais.

A etnomodelagem coloca sob questionamentos os modos de ensinar vinculados a processos de ensinamentos e aprendizagens que, mesmo reconhecendo as competências e habilidades vinculadas a determinados conteúdos e que estes têm suas origens no saber êmico, desconsideram as matemáticas praticadas nos grupos socioculturais distintos, na medida em que focam nos fazeres educacionais estruturados apenas no conhecimento acadêmico. Nesse sentido Rosa e Orey (2017), reiteram esse olhar na medida em que concebem os etnomodelos como ferramenta de compreensão ética na perspectiva êmica, acastelando⁵⁶ que

[...] as pesquisas e investigações em etnomodelagem estão relacionadas com o entendimento das práticas matemáticas desenvolvidas pelos membros dos grupos culturais distintos. Esses tipos de pesquisas e investigações têm como objetivo organizar e apresentar essas práticas matemáticas, pois visa facilitar a sua comunicação, transmissão e difusão através das gerações (abordagem êmica). A ideia representacional do conhecimento pode auxiliar os pesquisadores, investigadores educacionais na construção e compreensão do mundo (abordagem ética) utilizando pesquisas unidades de informações denominados etnomodelos, que compõem a representação dos sistemas retirados da própria realidade (ROSA; OREY, 2017, p. 38).

O rol de procedimentos metodológicos que criam e recriam ambientes de conversas entre o conhecimento êmico e ético, insere-se no contexto da etnomodelagem. Nessa perspectiva, a matemática que está posta nos referenciais curriculares é ressignificada nos contextos socioculturais. As matemáticas presentes nas falas, no proceder e nas reflexões dos ambientes de inserção, são partes da criação de pontes entre o conhecimento êmico e ético. Nessa direção, Rosa e Orey (2017) admitem as matemáticas praticadas nos grupos culturalmente distintos sem o viés universal, pois

[...] a pesquisa em etnomodelagem, considera os processos que auxiliam na construção e no desenvolvimento de sistemas de conhecimento matemático local, incluindo a coletividade, a criatividade e a inventividade. Nessa abordagem, a matemática não pode ser concebida como uma linguagem universal, pois os seus princípios, conceitos e fundamentações não são sempre os mesmos em todos os lugares ao redor do mundo (ROSA; OREY 2017, p. 39).

Sabe-se que no dia a dia das salas de aula, impõem-se variáveis advindas do meio as quais o(a) professor(a) deve lidar e procurar dentro desses contextos, alternativas para que o(a) aluno(a) compreenda os conteúdos explicitados. Agora imaginem todo esse organizar metodológico, acontecendo de forma remota em

⁵⁶ Defendendo

ambientes pouco adequados para processos de ensinos e aprendizagens nesse formato. Pensar a educação nesse estado de incertezas constituiu-se em um dos principais desafios e, se pensarmos esse processo na perspectiva da etnomodelagem que naturalmente é vista com desconfiança, transparece um quadro ainda mais preocupante, porém são desafios que se impõem e requerem soluções imediatas.

As buscas pelas melhores respostas a essas inquietações, nunca foram tão intensas. A pandemia fez transparecer mazelas sociais que veladamente ocultavam-se aos nossos olhos. Segundo Boaventura (2020), uma pandemia como essa causa comoção social e não poderia ser diferente, ninguém nos seus mais remotos pensamentos deseja ver a morte adentrar à sua casa. À vista disso, questiona-se a insensibilidade social na preservação de eventos como esse, a invisibilidade dos grupos distintos, apagados pela intolerância racial. Para este sociólogo,

[...] uma pandemia desta dimensão causa justificadamente comoção mundial. Apesar de se justificar a dramatização, é bom ter sempre presentes as sombras que a visibilidade vai criando. Por exemplo, os Médicos Sem Fronteiras alertam para a extrema vulnerabilidade ao vírus por parte dos muitos milhares de refugiados e imigrantes detidos nos campos de internamento na Grécia. Num desses campos (campo de Moria), há uma torneira de água para 1.300 pessoas e falta sabão. Os internados não podem viver senão colados uns aos outros. Famílias de cinco ou seis pessoas dormem num espaço com menos de três metros quadrados. Isso também é Europa – a Europa invisível. Como essas condições prevalecem igualmente na fronteira sul dos EUA, também aí está a América invisível. E as zonas de invisibilidade poderão multiplicar-se em muitas outras regiões do mundo e talvez mesmo aqui, bem perto de cada um de nós. Talvez baste abrir a janela (BOAVENTURA, 2020, p.8)

O Brasil dos invisíveis, os Brasis dos excluídos, são pessoas que habitam as margens das 'políticas públicas'. À vista disso, proporcionar a esses diferentes, processos de ensinos e aprendizagens com mais significados, cria possibilidades de inclusão social dentro da ética maior. Incluir a etnomodelagem dentro desses contextos para mediar as relações entre os conhecimentos éticos e êmicos pode representar um importante passo rumo a tão falada inserção social. Nesse sentido, existem possibilidades de ensinos e aprendizagens na interculturalidade, carregadas de intenções metodológicas e conhecimentos matemáticos que podem alicerçar os jeitos de informar e formar pessoas, além de fundamentar os conteúdos universalmente propostos para o ensino acadêmico.

Rosa e Orey (2017) citam a simetria encontrada em uma diversidade de expressões culturais como uma possibilidade de releitura e adequação dos jeitos de ensinar e aprender na concepção da ética maior. A aplicação da etnomodelagem

também está relacionada com exploração dos padrões simétricos encontrados nos artefatos culturais *quilts* por meio de atividades que têm como objetivo estimular o interesse e a criatividade do(a) aluno(a).

Assim a simetria pode ser encontrada em uma diversidade de expressões culturais como a pintura a cestaria, o vestuário, a cerâmica, a religião, a arte, os tapetes, os carpetes e a arquitetura. A aplicação da etnomodelagem também está relacionada com a exploração dos padrões simétricos encontrados nos artefatos culturais quilts por meio de atividades que têm como objetivo estimular o interesse e criatividade dos alunos (ROSA; OREY, 2017, pp.54-55).

A utilização de elementos da cultura como os quilts, com abordagem na etnomatemática através de proposições metodológicas interdisciplinares, sugere a criação de ambientes propícios à aprendizagem com mais significados. Nessa direção, inserir as práticas culturais nos processos metodológicos que permitem ao(a) aluno(a) a possibilidade de vivenciar a sua realidade cotidiana nos seus jeitos de compreender os conteúdos universais, sem se distanciar do caminhar sociocultural.

Figura 20 - Quilts da liberdade



Fonte: <https://br.images.search.yahoo.com>

Os quilts são representações e códigos que significavam lugares seguros ou perigosos, pessoas confiáveis ou não, além de direcionamentos para nortear os escravos americanos que fugiam do regime escravista. Nesse sentido, Rosa e Orey (2017) propõem a utilização de artefatos culturais nos processos de ensino e

aprendizagem na perspectiva ética⁵⁷, ao entenderem que os elementos apresentados nos quilts conversam com a matemática acadêmica com o viés da ética maior.

Os quilts da liberdade eram confeccionados com a utilização de desenhos (códigos) diferentes, que indicavam lugares seguros ou perigosos, bem como pistas e marcos que auxiliavam os escravos fugitivos a se orientarem na mata. Assim os desenhos eram inseridos nos desenhos dos quilts para que pudessem servir como mapa codificado, que tinha como função orientar os escravos fugitivos durante a fuga. (ROSA; OREY, 2017, p. 57)

A geometria plana e espacial dos Sioux, presentes em suas cabanas está carregada de possibilidades matemáticas, tal qual ocorre nas construções dos diversos grupos socioculturais. As cabanas citadas como exemplos, representam o universo dos sioux, indígenas que habitavam as regiões planas dos Estados Unidos da América. As etnias que compunham a nação sioux, construíram suas habitações fundamentadas em um tripé, formato geométrico resistente, adequado à dura vida das regiões planas dos Estados Unidos.

Figura 21 - Cabana da nação Sioux



Fonte: <https://br.images.search.yahoo.com>

Os indígenas que habitavam essas regiões e os poucos que ainda resistem em reservas criadas pelo governo americano, perceberam que as construções feitas sobre uma base triangular resistiam melhor às intempéries da natureza. O pensar cotidiano levou-os a refletirem sobre os caminhos que melhor se adequavam às suas necessidades, caminhos que guardam ideias matemáticas próprias desse caminhar. A vista disso, pode-se dizer que existe um pensar matemático presentes nas práticas

⁵⁷ Conjunto de conhecimentos universalmente concebidos, propostos nos referenciais curriculares.

desses grupos culturais distintos. Nesse sentido, Rosa e Orey (2017) falam de um contexto que pode ser explicado através de etnomodelos.

Assim esses indígenas puderam perceber que a fundação tripé é a melhor opção na defesa contra os fortes ventos que são predominantes nas pradarias abertas da América do Norte do que uma fundação quadripé. Nesse sentido, há evidências históricas de que a fundação tripé é mais comumente utilizadas em áreas em que possuem menos obstáculos naturais, sendo assim, mais propensas às ações do vento. Além disso, para que a cabana Tipi tenha uma melhor estabilidade, é necessário que sua fundação tripé tenha o formato aproximado de um triângulo equilátero (ROSA; OREY, 2017, p. 64).

Os trabalhos investigativos desenvolvidos no campo da etnomodelagem devem considerar as variáveis que permeiam a cultura dentro dos grupos culturalmente distintos e fora deles na abordagem ética. Esse caminhar investigativo, exige do(a) pesquisador(a) e/ou investigador(a) um escutar e refletir fundamentados na alteridade⁵⁸. Ou seja, quaisquer movimentos devem ser minuciosamente observados, para que se tenha resultados de fato representativos do meio.

As falas que se constituem dentro dos grupos são partes do texto, e assim como a escrita devem fundamentar-se na alteridade. As falas dos outros são as falas do conhecimento que permeia o sentido êmico e ético dos saberes. Desse modo, Rosa e Orey (2017), pormenorizam a necessidade da alteridade no conversar do outro com o outro.

Durante o trabalho de campo em etnomodelagem, é importante que os pesquisadores e os investigadores compreendam os outros por meio de uma relação cíclica de estranhamentos que podem ocorrer durante esses encontros culturais. Nesse jogo de estranhamento ocorrem constantes transformações nas leituras de mundo que estão relacionadas com o fato de estar lá no campo ou estar aqui na academia. O entendimento desse movimento indissociável de ir e vir entre estar lá e estar aqui facilita o estabelecimento de relações simétricas na alteridade dialógica que permite o encontro entre os insiders e outsiders (ROSA; OREY 2017, p. 70).

As possibilidades matemáticas presentes no cultivo e processos de fabricação da farinha e derivados da mandioca e/ou macaxeira são tão importantes quanto as ideias matemáticas dos Sioux presentes nas construções dos Tipis. O conhecimento matemático herdado desse caminhar, justifica a intenção de permitir o afloramento de

⁵⁸ Está relacionada com a capacidade de perceber a si mesmo ou o próprio grupo social, não como o padrão, mas também como o outro.

reflexões acerca dos processos de ensinos e aprendizagens alicerçados na prática dos grupos socioculturais distintos.

Figura 22 – Modo tradicional de fabricação de farinha (modo tradicional)



Fonte: Raimundo Nogueira da Costa

As abordagens êmica e ética são complementares e não conflitantes. As relações que se instituem entre as falas e procedimentos fundamentam melhores jeitos de caminhar, são essas relações que determinam o sucesso e/ou fracasso dos grupos socialmente constituídos. Nessa perspectiva, os de dentro ⁵⁹ou estabelecidos (insiders⁶⁰) e os de fora (outsiders) precisam discutir a dinâmica social dos grupos culturais na condução dos estudos inclusos no arcabouço da etnomodelagem.

A análise ética é comparativa e utiliza-se de métodos padronizados no estudo dos conhecimentos diversos dos grupos culturais. Esse ver uniforme produz informações gerais análogas, que dizem respeito à cultura dos de dentro, contrariando a diversidade cultural e isso é ruim, pois intencionalmente ou não pode-se contaminar os de dentro com os jeitos de olhar dos de fora. Nessa linha de raciocínio, Rosa e Orey (2017) enfatizam a importância do cuidado que se deve ter nas análises e reflexões realizadas pelos de fora.

A análise ética (outsider, global) é comparativa por meio do exame de várias culturas diferentes com a utilização de métodos padronizados de pesquisa. Dessa maneira, na abordagem ética uma consideração insuficiente é dada à experiência cultural e social, conseqüentemente, são produzidas afirmações gerais sobre a atividade e o comportamento humano sem diferenciação

⁵⁹ Membros dos grupos socialmente constituídos.

⁶⁰ íntimo, interno, conhecedor; profissional do ramo; membro do grupo, do círculo mais íntimo; pessoa que “está por dentro”.

cultural (Rozzai, 1987). As asserções éticas sobre o papel do conhecimento matemático podem ser deduzidas com base em dados empíricos por meio da avaliação de atributos importantes dos padrões matemáticos desenvolvidos pelos membros de grupos culturais distintos (ROSA; OREY, 2017, p. 78).

As reflexões realizadas com o viés ético devem considerar verdadeiras as possibilidades matemáticas pensadas no contexto êmico, para que se tenha leituras reais das práticas desenvolvidas nos grupos socioculturais. Desse modo, corroborase os pensamentos de Rosa e Orey (2017), os quais consideram as ações pensadas no contexto ético como uma ferramenta de promoção dos saberes que se processam pelos membros dos grupos socioculturais.

A abordagem ética pode ser considerada como uma maneira para que se perceba os conhecimentos matemáticos êmicos desenvolvidos pelos membros de grupos culturais distintos. Essa abordagem pode ser útil para que se possa penetrar, descobrir e elucidar os sistemas êmicos presentes nas práticas matemáticas desses grupos. Assim, a lógica do debate êmico-ético está relacionada com a argumentação de que os fenômenos matemáticos em sua complexidade só possam ser entendidos de acordo com o contexto cultural em que ocorrem (ROSAS; OREY, p. 79).

Nas últimas décadas, delineou-se um pensar matemático mediado por situações do cotidiano, com origens quase sempre fora das definições e conceitos matemáticos. Esse caminhar com mais significado, aborda situações reais que trazem no seu bojo possibilidades matemáticas, situações próprias das práticas culturais que guardam saberes representativos do meio com possibilidades metodológicas adequadas aos processos educacionais fundamentados na ética maior.

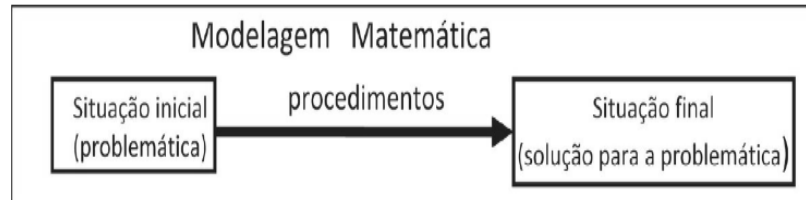
Esses jeitos de educar com mais significados, ainda guardam muitas desconfianças, talvez esse olhar acanhado se deva a ausência de políticas educacionais de incentivo a inserção dos saberes característicos das práticas culturais desenvolvidas nos grupos socioculturais nos referenciais propostos para as escolas.

A esse respeito os autores Almeida, Silva e Virtuan (2016), falam da modelagem matemática como mais uma possibilidade metodológica de promoção dos jeitos de educar com mais significados, ao afirmarem que esta reúne um conjunto de procedimento e conceitos necessários a compreensão das situações de aprendizagens.

Uma atividade de Modelagem Matemática pode ser descrita em termos de uma situação inicial (problemática), de uma situação final desejada (que representa uma solução para a situação inicial) e de um conjunto de procedimentos e conceitos necessários para passar da situação inicial para a situação final. Nesse sentido, relações entre realidade¹ (origem da situação

inicial) e matemática (área em que os conceitos e os procedimentos estão ancorados), servem de subsídio para que conhecimentos matemáticos e não matemáticos sejam acionados e/ou produzidos e integrados. A essa situação inicial problemática chamamos situação-problema; à situação final desejada associamos uma representação matemática, um modelo matemático (ALMEIDA; SILVA; VIRTUAN, 2016, p. 11-12).

Figura 23 - A situação inicial e a situação final na Modelagem Matemática



Fonte: Almeida; Pessoa

A matemática norteia quase todas as áreas do conhecimento, cria possibilidades de desenvolvimento cognitivo, fundamental para maleabilidade criativa além de compor todos os níveis de desenvolvimento escolar. Assim sendo, deve-se buscar caminhos alternativos que permitam desenvolver no(a) aluno(a) a capacidade de ler e interpretar ideias matemáticas inclusas nas proposições que se apresentam no cotidiano e requerem soluções.

Segundo Salett e Hein (2020) a separação entre a imaginação e o fazer cotidiano inibe a vivência deixando o aprender com pouco ou nenhum significado.

A Matemática, alicerce de quase todas as áreas do conhecimento e dotada de uma arquitetura que permite desenvolver os níveis cognitivo e criativo, tem sua utilização defendida, nos mais diversos graus de escolaridade, como meio para fazer emergir essa habilidade em criar, resolver problemas, modelar. Devemos encontrar meios para desenvolver, nos alunos, a capacidade de ler e interpretar o domínio da Matemática. Porque "o divórcio entre o pensamento e a experiência direta priva o primeiro de qualquer conteúdo real e transforma-o numa concha vazia de símbolos sem significados" (ADLER, 1970 *apud* SALETT; HEIN, 2020, p. 10)

O pensar metodológico proposto por Salett e Hein com abordagem ética, converge para os processos educacionais com viés no contexto sociocultural, na medida em que seus modos de ensinamentos, constituem uma significativa defesa dos processos de modelagens matemáticas nos respectivos espaços de reflexão dos jeitos de educar.

A modelagem de forma simplória, lembra a imagem de um artesão fabricando um objeto que representa o modelo. Por sua vez, o artesão de posse dos materiais utilizados na fabricação, além da técnica, criatividade e intuição, conclui o objeto (modelo), que certamente carrega no seu fazer e forma, representações reais e

abstratas cheias de possibilidades matemáticas. Nessa direção, os autores Salett e Hein (2020), falam da modelagem enquanto ferramenta de promoção do ensino com o viés do contexto de inserção do(a) aluno(a).

A ideia de modelagem suscita a imagem de um escultor trabalhando com argila, produzindo um objeto. Esse objeto é um modelo. O escultor munido de material – argila, técnica, intuição e criatividade – faz seu modelo, que na certa representa alguma coisa, seja real ou imaginária. Segundo o Dicionário da língua portuguesa, o termo modelo designa “uma representação de alguma coisa (uma maquete, por exemplo), um padrão ou ideal a ser alcançado (uma pessoa), ou um tipo particular dentro de uma série (um modelo de carro)” (SALETT; HEIN, 2020, p. 11).

A maioria dos dicionários da língua portuguesa, define modelo como a representação de alguma coisa, um padrão e/ou ideal a ser alcançado. No geral, os modelos têm diferentes objetivos, podem ser explicativos, pedagógicos, heurísticos⁶¹, porém, têm como objetivo principal comunicar o saber/fazer com as intenções de aprendizagens.

Na procura dos melhores caminhos, o ser humano tem recorrido aos modelos, tanto para comunicar-se, quanto para preparar ações. Nessa perspectiva, a modelagem enquanto arte de modelar é um processo que compreende a razão e está presente na vida do homem como ferramenta de criação e explicitação do conhecimento. Nessa linha de raciocínio, concorda-se com Salett e Hein (2020), que fundamentadas no entender de Granger (1969), definem modelo como uma imagem que se constitui na abstração.

Modelo é uma imagem que se forma na mente, no momento em que o espírito racional busca compreender e expressar de forma intuitiva uma sensação, procurando relacioná-la com algo já conhecido, efetuando deduções. Tanto que a noção de modelo está presente em quase todas as áreas: Arte, Moda, Arquitetura, História, Economia, Literatura, Matemática. Aliás, a história da ciência é testemunha disso! O objetivo de um modelo pode ser explicativo, pedagógico, heurístico, diretivo, de previsão, dentre outros (SALETT; HEIN, 2020, p. 11)

Um modelo matemático pode ser familiar, no instante em que recursos comumente usados, como: expressões, fórmulas, diagramas, gráficos, representações geométricas e equações, dentre outros conteúdos, podem ser utilizados. No geral, o modelo mesmo de forma simplória, deve absorver as

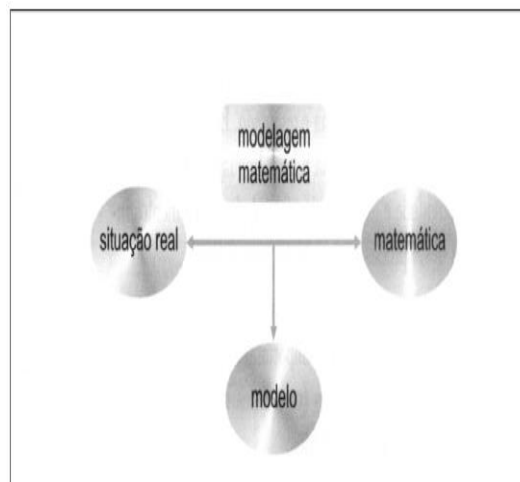
⁶¹ Diz-se de uma hipótese de trabalho adotada provisoriamente, como ideia diretriz, na pesquisa dos fatos.

características da situação-problema. A construção desse modelo tem uma relação direta com o grau de conhecimento que se tem sobre o assunto. Quanto maior o conhecimento, maiores são as possibilidades de se chegar a resultados satisfatórios.

A modelagem matemática pensa, elabora procedimentos que atendem a situações variadas e, não se restringe apenas a situação que motivou sua construção. Para Salett e Hein (2020), a etnomodelagem é a arte de formular, construir e resolver situações em contextos particulares.

[...] a modelagem matemática é, assim, uma arte, ao formular, resolver e elaborar expressões que valham não apenas para uma solução particular, mas que também sirvam, posteriormente, como suporte para outras aplicações e teorias. Genericamente, pode-se dizer que matemática e realidade são dois conjuntos disjuntos e a modelagem é um meio de fazê-los interagir (SALETT E HEIN 2020, p. 13)

Figura 24 - Esquema do processo de modelagem



Fonte: Fig. 1.2.1. (SALETT; HEIN Modelagem Matemática)

Esses modos de ensinar fundamentados na realidade concebem estruturas representativas do meio carregadas de informações necessárias à resolução das proposições que se apresentam no cotidiano. No entanto, para se chegar ao melhor modo de resolução é necessário compreender os procedimentos postos abaixo que levam à escolha do caminho mais adequado a resolução do problema. Em vista disso, Salett e Hein (2020) propuseram os seguintes passos:

Interação

- Reconhecimento da situação-problema;
- Familiarização com o assunto a ser modelado → referencial teórico.

Matematização

- Formulação do problema → hipótese;
- Resolução do problema em termos do modelo.

Modelo matemático

- Interpretação da solução;
- Validação do modelo → avaliação.

Estudos realizados com abordagem cultural, revelaram práticas matemáticas avançadas em trabalhos artesanais, conceitos arquitetônicos e práticas de produção de artefatos pelos membros de grupos culturalmente distintos. Os saberes produzidos nesses grupos articulam-se com o conhecimento admitido nos ambientes acadêmicos, não há como suprimir o olhar êmico em detrimento do ético, esses jeitos de educar complementam-se. Dito de outro modo, o que falta é dar visibilidade às relações naturais presentes nesses jeitos de caminhar.

Em concordância com esse contexto, as salas de aula podem proporcionar o encontro de conhecimentos distintos por meio do encontro dos saberes adquiridos fora da escola com os saberes proporcionados pelo ambiente institucional. Todavia, é importante argumentar que os “saberes diferentes se completam e, mutuamente, podem contribuir para a construção de novos conhecimentos”. Contudo existe a necessidade de compreendermos que o conhecimento cotidiano pode atuar como um subsídio para a aquisição do conhecimento acadêmico (ROSA; OREY, 2017, p. 24)

Desse modo, não se pode afirmar que os conteúdos ensinados nas escolas, são desprovidos de relações com seus processos culturais e, que estes, não fazem parte do rol de saberes êmicos⁶². Os saberes universalmente concebidos, um dia, foram ideias matemáticas características de grupos culturalmente distintos. Assim sendo, se na modelagem matemática, os modelos são fundamentados nos saberes matemáticos universais, na etnomodelagem são os etnomodelos o “ferramental” utilizado na resolução de problemas do cotidiano cultural e, posteriormente, validados nas suas construções.

Nesse caminhar, Almeida, Silva e Vertuan (2021), enfatizam a origem do termo modelo e creditam o seu nascer no latim *modellum*, que significa medida no geral.

O termo ‘modelo’ tem sua origem do latim *modellum*, diminutivo de *modus*, que significa ‘medida em geral’, parece mais adequado considerarmos a

⁶² Conjunto de saberes característicos de grupos etnoculturais distintos.

caracterização apresentada para o termo no dicionário etimológico de Cunha (1989) como 'representação de alguma coisa'. Nesse sentido, a 'criação de modelos' para representar algo pode ser percebida em diversas áreas do conhecimento como Arte, Moda, Engenharia, Matemática, entre outras. O que pode variar é a finalidade para a qual os modelos são construídos, podendo prever o comportamento de um fenômeno, ser demonstrativo de algo (como uma maquete), ter um fim pedagógico (auxiliar na ilustração de algum conceito), ser descritivo de algo, entre outras. Independentemente da finalidade, o modelo é sempre uma tentativa de expor e/ou explicar características de algo que não está presente, mas se "torna presente" por meio deste modelo (VERTUAN 2021, p. 13).

A etnomodelagem representa o rol de práticas metodológicas desenvolvidas pelos membros dos grupos socioculturais distintos, nos processos de ensino e aprendizagens. Desse modo, os jeitos de pensar a matemática enquanto ferramenta conciliadora das formas de produzir conhecimentoêmico e ético, propõem a instituição de relações que permitam um conversar mais conciliador entre esses modos de ensinar e aprender. Ou seja, buscar aclarar ideias e fazeres matemáticos mais dinâmicos que tragam para reflexão novos processos educacionais fundamentados na ética maior. A esse respeito, Rosa e Orey (2017), falam das incongruências e possibilidades de implementação de processos de ensino e aprendizagens mais conciliadores das diferentes formas de ensinar e aprender.

Os resultados de estudos mais recentes mostram que os membros de determinados grupos culturais desenvolvem conhecimentos que são organizados de acordo com os critérios culturais próprios de cada prática, sendo que esses critérios podem ser articulados com os saberes tradicionalmente constituídos no ambiente acadêmico. Por exemplo, Bandeira (2004) realizou uma pesquisa em uma comunidade de horticultores, no Rio Grande do Norte, para investigar as ideias matemáticas presentes nas atividades de produção e comercialização de hortaliças. Nesse estudo, desvendaram-se alguns conhecimentos matemáticos específicos que foram desenvolvidos pelos membros daquele grupo cultural que, muitas vezes, estavam em códigos diferentes daqueles estudados na matemática acadêmica (ROSA; OREY, 2017, p. 24).

As matemáticas dissemelhantes⁶³, características dos grupos socioculturais distintos, estão dentro das escolas nos jeitos de viver de cada aluno(a), na carga cultural internalizada no seu contexto social. Todavia, a ausência de mediação e a inexistência de elos entre os conhecimentos praticados nos grupos socioculturais distintos e os que se processam de forma acadêmica, faz parecer distantes esses modos de pensar matemáticos.

⁶³ Diferente.

Hoje, o desafio que se impõe ao(a) professor(a) diz respeito à criação de pontes entre o saber acadêmico e os que se processam no interior dos grupos socioculturais distintos. Sem esse diálogo, fica mais distante compreender os meandros da construção do conhecimento fundamentado na ética maior e a necessidade deste na construção de ensinamentos e aprendizagens com mais significados. Essa perspectiva é defendida por Rosa e Orey (2017), para quem aflora o carecimento de processos de ensinamentos e aprendizagens aportados no conhecimentoêmico e ético.

As pesquisas e investigações referentes ao conhecimento matemático desenvolvido localmente pelos membros de grupos culturais distintos; os pesquisadores e educadores podem se deparar com um conjunto de características relacionadas com as ideias, as noções, os procedimentos e as práticas matemáticas, que são distintas daquelas frequentemente estudadas nas instituições acadêmicas. Contudo, esse conjunto de características pode ser traduzido academicamente (globalmente) por meio de um processo de pesquisa denominado etnomodelagem (Rosa e Orey, 2010^a). Assim, esse processo de tradução implica em um desempenho holístico que incorpora a globalização e a localização, expandindo o fluxo intracultural, que busca a valorização e o respeito do conhecimento matemático desenvolvido pelos membros de grupos culturais distintos (ROSA; OREY, 2017, p. 17).

Se as reflexões realizadas acerca desse pensar, aclararem a necessidade de novos jeitos de educar, aflorará o carecimento de tradução das ideias matemáticas pensadas nos grupos culturais. Isto é, a etnomodelagem enquanto ferramenta conciliadora desses modos de pensar a educação, permitirá a análise das relações existentes entre o conhecimento acadêmico e os praticados nos grupos socioculturais.

Os contextos socioculturais dos grupos distintos sofrem variações culturais e determinam o comportamento do pensamento matemático praticado no interior desses grupos socioculturais. Assim, os processos de interpretação e tradução desses modos de entender matemático, requerem da etnomodelagem, abordagens diferenciadas, adequadas às práticas culturais de cada grupo e, que esse cuidado no interpretar se efetive também na interculturalidade.

Rosa e Orey (2017) explicitam a necessidade desse olhar diferente, para melhor compreender a heterogeneidade das matemáticas praticadas pelos membros que compõem esses grupos distintos.

Os contextos locais, variam consideravelmente de um grupo cultural para outro, determinando o desenvolvimento das ideias, noções, procedimentos e práticas matemáticas, que estão associadas com os valores socioculturais dos membros desses grupos. Assim, o ponto de referência utilizado pelos membros de cada grupo cultural é distinto, sendo que o significado de um determinado evento ou fenômeno é diferenciado dependendo de quem são

os seus observadores. (Villareal, 2007). Então, o processo de tradução na etnomodelagem implica na utilização de maneiras alternativas de expressão do significado cultural, que tem por objetivo permitir que os pesquisadores e investigadores possam perceber e experimentar outras realidades em um processo de interação que influencia os aspectos local (ênico) e global (ético) de uma determinada cultura. (ROSA; OREY, 2017, p. 18)

Os processos de ensinos e aprendizagens mediados pela etnomodelagem requerem do(a) professor(a) além de conhecer as práticas culturais do grupo sociocultural distinto, a certeza de que os jeitos de ensinar e aprender propostos são de fato necessários, de tal modo que a coerência entre o acreditar e as proposições de ensinos mediadas pela etnomodelagem tenham uma fluidez natural aos ventos dos movimentos culturais nas suas especificidades.

V.I A etnomodelagem na aprendizagem

A necessidade de educar com vistas às necessidades das vivências deve estar presente em todos os lugares, é uma consequência, uma carência dos ambientes socioculturais, sobre os membros de grupos distintos para facilitar o convívio em sociedade. E é nesse convívio que as possibilidades de implementação de processos educacionais se apresentam com maiores intensidades, e a escola como espaço de promoção do ensino, representa apenas mais um desses espaços onde a educação acontece.

Dessa maneira, o que se impõe como principal desafio é levar o(a) aluno(a) a gostar de estudar e isso só acontece quando este é estimulado a pensar o ensino no seu cotidiano. Nessa perspectiva, Bassanezi (2020, p. 15) diz que é urgente criar possibilidades de ensinos com mais significados.

Levar o aluno a gostar mais de Matemática é um dos objetivos principais da etnomodelagem. Bassanezi diz mais, ele acredita que esse gosto se desenvolve com mais facilidade quando o aluno é movido por interesses e estímulos externos à matemática, vindos do "mundo real", de seu mundo de fazeres, no qual as relações instituídas entre o que é ensinado na escola e a prática cultural aconteça naturalmente dentro da dinâmica educacional (BASSANEZI, 2020, p. 15).

A etnomodelagem matemática surge como mais uma alternativa metodológica, que traz no seu arcabouço, jeitos de ensinar, mais alinhados às práticas culturais com potencial para promover ensinos e aprendizagens com mais acolhedores. São maneiras de ensinar e aprender fundamentadas nas vivências dos grupos

socioculturais distintos. Entretanto, esse olhar de dentro não exclui o de fora, ao contrário, a educação fundamentada na prática cultural, ancora o conhecimento ético, praticado nas academias de ensino.

Há quem diga que as matemáticas praticadas pelos membros dos grupos socioculturais são inferiores, que os conteúdos trabalhados são simplórios, com riscos de prejuízos para ciência. Isso não é verdadeiro e, os que defendem esse pensar, esquecem que toda construção matemática da história humana se originou no fazer diário, na busca de soluções para as adversidades impostas pela natureza. Valorizar a prática cultural, trazendo-a para compor o arcabouço metodológico, alardeia possibilidades de ensinamentos e aprendizagens mais interessantes. Tati São Pedro (2020) fala da necessidade de propostas metodológicas que proporcionem momentos de aprendizagens com mais significados. Em sua argumentação defende que

[...] a valorização da cultura de um determinado povo resgata a dignidade do indivíduo, segundo D'Ambrosio (Ibid.) "A etnomatemática busca restaurar a dignidade de seus indivíduos, reconhecendo e respeitando suas raízes". É com muito respeito a essa diversidade que o tema aparece com a intenção de levar a proposta Etnomatemática até a esfera do ensino inclusivo, pois na visão do professor D'Ambrosio (2001, p. 9), "a dignidade do indivíduo é violentada pela exclusão social, que se dá muitas vezes por não passar pelas barreiras discriminatórias estabelecidas pela sociedade dominante, inclusive e, principalmente no sistema escolar". (TATI SÃO PEDRO, 2020, p.23)

A matemática é um empreendimento cultural presente nos grupos socioculturais distintos. Estes, têm maneiras peculiares de resolver situações que envolvem cálculos matemáticos que se apresentam no cotidiano. São formas distintas de medir, quantificar, calcular e comparar, técnicas utilizadas pela etnomodelagem para aproximar os saberes que se processam nas escolas e aqueles praticados pelos membros dos grupos socioculturais por meio de relações dialógicas.

Dialogando com essa perspectiva, Rosa e Orey (2017), ratificam a admissão desses jeitos de ensinar e aprender no arcabouço de conhecimentos propostos para a educação acadêmica.

[...] O reconhecimento de que existem diversos modos de conhecimento e diferentes experiências culturais pode auxiliar os professores a estabelecerem novas maneiras de contato com os alunos, que têm como objetivo contribuir para o entendimento mútuo por meio da comunicação dialógica. Nesse aspecto, a comunicação é uma experiência "vitalmente social e vitalmente compartilhada", na qual os membros de diferentes grupos culturais mantêm a própria identidade por meio da conservação das características culturais e sociais do grupo. Esse fato permite que os alunos possam experienciar as perspectivas culturais do outro e, por intermédio da comunicação, ambos desenvolverem o entendimento, a compreensão e a

apreciação de visões divergentes de mundo. Nesse contexto, o aprendizado mútuo facilita o reconhecimento das contribuições dos alunos para o processo de ensino e aprendizagem em matemática. (ROSA; OREY, 2017, p. 21).

O rol de conhecimento matemático, não se limita a organização de pensamentos lógicos efetivados na impalpabilidade⁶⁴. Ao contrário, estes devem perpassar o fazer cotidiano, em contextos que requerem reflexão e aplicação na resolução de situações pertinentes ao meio de convivência dos membros dos grupos socioculturais. Bassanezi (2020) questiona a intenção de desenvolver habilidades puramente intelectuais nas escolas, sem considerar as vivências dos(as) alunos(as).

Os conhecimentos básicos de cálculo, geometria e estruturas algébricas seriam meros “jogos” destinados a desenvolver habilidades intelectuais (como ocorre com frequências em nossas escolas) ou deveriam ser instrumentos aplicáveis aos usos cotidianos? Está pergunta é ainda mais relevante se considerarmos que a grande maioria dos alunos, mais tarde, saberá utilizar ou se lembrará de apenas uma pequena parcela dos conhecimentos matemáticos ensinados nesse estágio de formação e que, mesmo no ambiente de sala de aula, nem todos se divertem com os “jogos” aprendidos (BASSANEZI, 2020, p.15 -16).

Os saberes praticados nos grupos socioculturais podem ser traduzidos academicamente através da etnomodelagem. Nesse sentido, a sua inclusão nos processos de ensinamentos e aprendizagens implementados nas escolas estreita as relações entre a prática cultural e o conhecimento acadêmico. À vista disso, Rosa e Orey (2017), compuseram a etnomodelagem como elo necessário entre o conhecimento acadêmico e os praticados nos grupos socioculturais com vistas a uma educação fundamentada na ética maior.

Os investigadores, pesquisadores e educadores podem se deparar com um conjunto de características relacionadas com as ideias, as noções, os procedimentos e as práticas matemáticas, que são distintas daquelas frequentemente estudadas nas instituições acadêmicas. Contudo, esse conjunto de características pode ser traduzido academicamente (globalmente) por meio de um processo de pesquisa denominado etnomodelagem (Rosa e Orey, 2010^a). Assim, esse processo de tradução implica em um desempenho holístico que incorpora a globalização e a localização, expandindo o fluxo intracultural, que busca a valorização e o respeito do conhecimento matemático desenvolvido pelos membros de grupos culturais distintos (ROSA e OREY, 2017, p.17).

Nos estudos realizados em etnomodelagem é necessário analisar e discriminar

⁶⁴ Subjetividade.

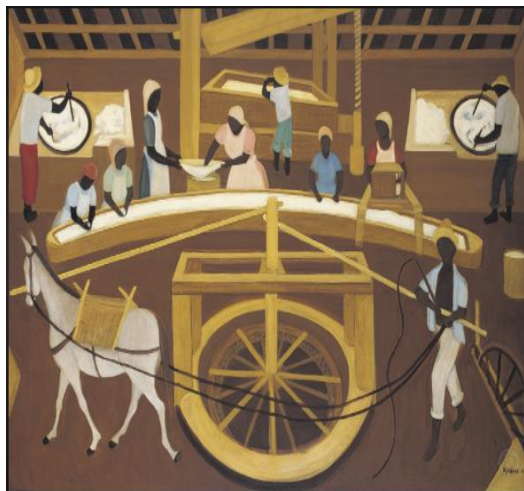
os procedimentos matemáticos utilizados, já que estes, podem conter conhecimento acadêmico associado a uma representação sociocultural. E nesse caso, a etnomodelagem tem a função de mediar o conhecimento cultural matemático desenvolvido e o conhecimento curricular, promovendo o ensino e a aprendizagem.

O desafio que se impõe com essa abordagem, diz respeito aos cuidados dos de fora para não interferir na prática cultural local, como defendem Rosa e Orey (2017). Em vista do exposto o desafio que emerge a partir dessa perspectiva está relacionado com a necessidade de extrair as ideias,

[...] as noções, os procedimentos e as práticas matemáticas que estão culturalmente enraizadas, sem permitir que a cultura dos pesquisadores, investigadores e educadores interfiram com a cultura dos membros de um determinado grupo cultural. Essa perspectiva visa reduzir as possibilidades de interferência do bakgraund cultural desses profissionais na cultura local, pois pode encobrir os resultados obtidos na evolução dos atributos culturais desenvolvidos pelos membros do grupo cultural sob estudo (ROSA; OREY, 2017, p. 19).

A matemática pensada com abordagem da ética maior, está em toda parte, nas artes, nas construções, na navegação, na aviação, nos programas de computadores, no cultivo do milho, do arroz, da mandioca e/ou macaxeira, nas casas construídas para fabricação de farinhas, nos seus fornos e prensas utilizadas na drenagem da manipueira⁶⁵, procedimento necessário à secagem da massa de mandioca.

Figura 25 - Artefatos usados na fabricação da farinha de mandioca.



Fonte: <https://br.images.search.yahoo.com/>

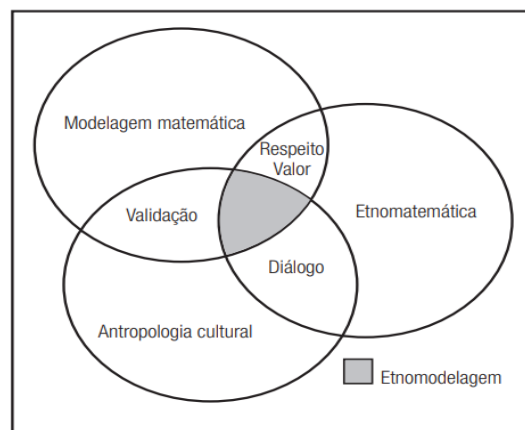
⁶⁵ Líquido característico da mandioca, utilizado na alimentação e defensivos agrícolas.

Esse novo jeito de perceber a matemática, não deixa de admitir o método científico como estratégia de pesquisa. Ao contrário, além de conceber toda estrutura que ancora o conhecimento científico, possibilita a implementação de processos metodológicos fundamentados nos saberes que perpassam o cotidiano dos diferentes grupos socioculturais distintos, tornando-o mais coeso na condição de meio de promoção da vida com mais significados.

Os processos metodológicos praticados com esses jeitos de perceber o ensino e aprendizagem trazem para reflexão, o grau de certezas presentes nesse “novo” fazer educação. Rosa e Orey (2017) asseveram que esse caminhar mais arraigado nos processos socioculturais possibilita rever caminhos, até mesmo os extintos pela imposição cultural europeia.

Os processos educacionais fundamentados nos processos culturais, permite a exploração de ideias, noções, procedimentos e práticas matemáticas distintas por meio da valorização e do respeito aos conhecimentos adquiridos quando os individuais interagem com o próprio ambiente. Então, a etnomodelagem cultural é considerada como região de intersecção entre a antropologia cultural, a etnomatemática e a modelagem matemática (ROSA e OREY, 2017, p. 35).

Figura 26 - A modelagem como intersecção entre três campos de pesquisa e investigação.



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

A etnomodelagem constitui-se no conversar entre o conhecimento acadêmico e os saberes praticados nos grupos socioculturais distintos. É nesse dialogar que nasce o processo de tradução do conhecimento êmico com a perspectiva da ética maior e o aprender acontece com mais significados. A etnomodelagem, responsável pela mediação desses modos diferentes de aprender, situa-se na fronteira, entre o conhecimento ético e o conhecimento êmico e tem a função de tornar esse

conhecimento praticado nos grupos culturais visíveis aos saberes universalmente aceitos.

Os processos antropológicos enquanto componente indispensável à intersecção metodológica, depende das visões éticas e êmicas e, nesse caso, o encontro das três áreas possibilita a implementação de processos educacionais mais equacionados às necessidades dos(as) alunos(as).

Para que se tenha a validação da etnomodelagem enquanto metodologia de ensino com a função de construir e reconstruir caminhos entre as abordagens êmica e ética, é necessário que os sistemas de ensinamentos instituem políticas educacionais a partir da visão dos grupos socioculturais distintos. Ratificando o explicitado, Rosa e Orey (2017) aclaram a importância do encontro do conhecimento êmico com o ético, necessário para compreensão antropológica dos modos de vidas dos grupos socioculturais.

Na modelagem, o ético é constituído pelas ferramentas que são utilizadas para a obtenção de dados sobre as práticas matemáticas locais que foram observadas. Eglash et al. (2006) afirmam que “a antropologia cultural sempre dependeu dos atos de ‘tradução’ entre as perspectivas êmica e ética” (p. 347). Assim, o inter-relacionamento entre essas três áreas de pesquisa desencadeia o processo de desenvolvimento da etnomodelagem. No entanto, tal processo somente será positivo quando os sistemas de conhecimento dos grupos culturais não são idealizados pelo olhar de pesquisadores, investigadores e educadores e, também, quando os alunos não são emprisionados em modos antiquados e maneiras dominantes de pensar matematicamente (ROSA; OREY, 2017, p. 36).

Os processos de ensinamentos e aprendizagens praticados nas escolas não excluem os saberes praticados nos grupos socioculturais. Estes, de alguma forma refletem o comportamento cultural, mesmo que não apareça nas falas dos(as) professores(as), mas certamente aclaram-se em dados momentos de seus comportamentos.

Assim, não é preciso percorrer longos caminhos para implementação da educação fundamentada na ética maior, basta ter esse olhar diferente e entender a cultura dessa gente. Bicudo e Borba (2005) afirmam que é dever da educação não apenas ajudar os(as) alunos(as) a compreenderem certas formas de conhecimentos e técnicas, mas também, convidá-los(as) a refletirem sobre essas formas de conhecimento.

Uma solução que parece indicar nessa direção, é buscar fazer os alunos verem ‘a Matemática na vida real’, ‘trazer a vida real para as aulas de Matemática’. Certas ideias da etnomatemática, como a proposta por Ubiratan D’ Ambrósio, a Matemática realista da equipe do Instituto Freudenthal, e a

Modelagem Matemática como recurso pedagógico, todas estas e outras propostas têm o objetivo – ao menos em parte - ligar a Matemática que se estuda nas salas de aula com a 'Matemática do cotidiano' 'da vida' (BICUDO; BORBA, 2005, p. 93).

A admissão dos saberes praticados nos grupos socioculturais, nos processos de ensinamentos e aprendizagens através da etnomodelagem, percebendo-a como a interface desses jeitos de pensar a educação, aclaram reflexões acerca do reconhecimento e respeito às raízes do conhecimento. O pensar matemático está presente nos jeitos de caminhar, nas comparações, nas classificações, nas medições, organizações e inferências. São formas de refletir a natureza humana nos processos de construções e reconstruções dos ambientes, adequando-os às suas necessidades.

As práticas culturais que emergem dos grupos distintos, são a base de estudo da etnomodelagem com o viés metodológico. Ou seja, diz-se que cabe a etnomodelagem criar pontes entre as ideias matemáticas presentes nesses grupos e a matemática praticada nas escolas. Dito de outro modo, as roças e casas de farinhas carregam nos seus afazeres ideias matemáticas próprias desse ambiente, com potencial para criação de processos de ensinamentos e aprendizagens fundamentados na ética maior.

V.II A etnomodelagem na cultura da mandioca

Pensar a etnomodelagem nas sinuosidades do cultivo da mandioca e/ou macaxeira, não difere do pensar êmico nos contextos dos demais grupos socioculturais distintos. A cultura da mandioca e/ou macaxeira, traz nos seus processos de plantios, colheitas, fabricação de farinhas, tapiocas, bijus, etc., ideias matemáticas próprias desse fazer, adequadas aos processos de ensinamentos e aprendizagens com abordagens na ética maior.

Esse pensar a educação com outros olhares, compreendendo o caminhar do outro na sua diferença, no seu ambiente, nos seus grupos de interesses, além de permitir o afloramento da sua identidade cultural, valoriza o sujeito enquanto participante ativo e reflexivo da sua própria história. Essa visão é corroborada com os argumentos apresentados por Tati São Pedro (2020) que fala dos processos de educação diferenciados que buscam no conhecimento êmico a valorização do saber/fazer matemático.

Essa educação diferenciada “procura entender o saber/fazer matemático ao longo da história da humanidade, contextualizando em diferentes grupos de interesse, comunidades, povos e nações.” (D’AMBROSIO, 2005, p. 17) Nesse sentido, resgatando e valorizando a própria identidade cultural do sujeito (TATI SÃO PEDRO, 2020, pp.17-18).

Pensar a matemática na perspectiva dos grupos socioculturais distintos faz transparecer a importância desse saber/fazer para os processos de construção da história humana. Foi esse pensar que permitiu diferentes maneiras de olhar e entender as realidades. Com olhar do diferente, Tati São Pedro (2020), fala da necessidade de implementação de processos educacionais fundamentados nas realidades, com mais significados.

Porém é necessário explicar ao leitor/ educador que não se trata de substituir um tipo de ensino pelo outro, mas de tentar dialogar com possibilidades, de interpretar a realidade do dia a dia, mostrar que existem diversas formas de fazer matemática dentro e fora da escola, oferecendo significados as produções matemáticas de toda parte (TATI SÃO PEDRO, 2020, p. 22).

A etnomodelagem, interface entre os conhecimentos praticados nos grupos socioculturais e os que se processam academicamente, considera as matemáticas das crianças brincando, das donas de casas cozinhando, dos pescadores pescando, dos indígenas caçando, do agricultor cultivando e processando a mandioca e/ou macaxeira. A etnomodelagem cuida dos movimentos naturais do cotidiano nos quais aparecem ideias matemáticas, propondo alternativas para ensinos com mais significados. Tati São Pedro (2020), ratifica o explicitado acima ao dizer que a etnomatemática representa as matemáticas do dia a dia, do cotidiano.

Etnomatemática é criança brincando, é pedreiro construindo casa, é dona de casa cozinhando, é índio caçando ou construindo artesanato. Diante de características e ações normais do cotidiano envolvendo situações matemáticas, atentamos para a etnomatemática como uma proposta alternativa para atuar no campo da pesquisa das ideias matemáticas, investigando caminhos que oferecem sentido ao ensino matemático tradicional (TATI SÃO PEDRO 2020, p. 23).

V.II.I – Limpeza da área para o cultivo mandioca

O processo de limpeza da área para cultivo da mandioca, traz no seu fazer, ideias matemáticas relativas ao cálculo da área cultivada, ao volume da madeira retirada e, a distância entre as aberturas das covas feitas na terra para o plantio da mandioca.

Figura 27: Encoivramento



Fonte: <https://br.images.search.yahoo.com>

O tamanho da área a ser cultivada pelo(a) produtor(a) familiar está diretamente relacionada com a quantidade de pés de mandioca cultivados, normalmente utiliza-se uma passada entre plantas e linhas. Esses jeitos de medir ocorrem de forma intuitiva e distante do pensamento matemático desenvolvido na escola.

As ideias matemáticas estão incorporadas na escolha da área, na limpeza da terra, no cálculo do volume das covas, no tamanho das manivas para o plantio e no espaçamento entre estas. Falta reestabelecer as relações que permitem compreender a unicidade do conhecimento êmico com o olhar da ética maior. A esse respeito, concorda-se com Rosa e Orey (2017), que argumentam sobre os conhecimentos praticados nos grupos socioculturais, necessários a sedimentação do conhecimento universal.

O simbolismo, as ideias e os procedimentos matemáticos que são gerados em um ambiente sociocultural são expressos por meio de práticas matemáticas impregnadas de significados cultural, que podem ser traduzidas por meio da etnomodelagem. Nesse aspecto, os membros de grupos culturais distintos são direcionados para a utilização de práticas que possuem significados e valores e adquirem um papel central em relação às outras manifestações de grupos culturais distintos (HOFSTEDE, 1997 *apud* ROSA; OREY, 2017, p. 33).

V.II.II – Arranquio da mandioca.

A colheita da mandioca realizada de forma artesanal, requer força e muita agilidade para evitar danos ao tubérculo e reduzir perdas nos processos de fabricação da farinha. Aqui também residem ideias matemáticas relacionadas à quantidade de pés de mandioca colhidos e a respectiva quantidade de farinha produzida.

Essa relação apesar de não guardar certezas matemáticas, afloram reflexões acerca do pensamento lógico e dos resultados obtidos com esses jeitos de pensar. Argumentando a esse respeito, D'Ambrosio (2019), fala desses modos de pensar que não se ensinam nas escolas, mas, que fazem parte dos jeitos de caminhar dos grupos socioculturais.

Há inúmeros estudos sobre a etnomatemática do cotidiano. É uma etnomatemática não apreendida nas escolas, mas no ambiente familiar, no ambiente dos brinquedos e de trabalho, recebida de amigos e colegas. Como se dá esse aprendizado? Maria Luisa Oliveras identificou, trabalhando com artesãos em Granada, Espanha, o que ela chama uma etnodidática.²² Reconhecemos as práticas matemáticas de feirantes. As pesquisas de Terezinha Nunes, David Carraher e Ana Lúcia Schliemann são pioneiras para reconhecer que crianças ajudando os pais na feira-livre, em Recife, adquirem uma prática aritmética muito sofisticada para lidar com dinheiro, calcular troco, ser capaz de oferecer desconto sem levar prejuízo (D'AMBROSIO, 2019, p,19).

Figura 28 - Arranquio da mandioca



Fonte: <https://br.images.search.yahoo.com>

V.II.III - Farinhada

As farinhadas⁶⁶ normalmente envolvem a maioria dos membros das famílias que têm no cultivo da mandioca seu sustento. São muitos os afazeres inclusos no seu processo de fabricação, dentre estes, residem o descascar da mandioca, um dos procedimentos realizados artesanalmente, que exige muito cuidado para evitar acidentes. Nessa etapa, as ideias matemáticas apresentam-se em diferentes momentos, um deles diz respeito à quantidade de sacos de mandiocas limpas por cada participante da farinhada.

⁶⁶ Processo de fabricação da farinha.

Embora o saco de mandioca não seja visto como unidade formal de medidas, aqui ele é determinante para a quantidade de farinha que se pretende produzir. É estimando, comparando que se determina a quantidade de paneiros⁶⁷ de farinhas a serem produzidos. As ideias matemáticas fluem nesses jeitos de caminhar tão necessários aos ensinamentos de matemáticas fundamentado na ética maior. Essa visão é compartilhada por Rosa e Orey (2017) que apontam a etnomodelagem como um modo facilitador de conversas, que cria pontes entre os saberes praticados nos grupos socioculturais e, o conhecimento academicamente aceito.

Nesse direcionamento, a etnomodelagem pode ser considerada como o estudo das ideias e procedimentos utilizados nas práticas matemáticas de grupos socioculturais distintos. Os procedimentos da etnomodelagem envolvem as práticas matemáticas desenvolvidas e utilizadas em diversas situações-problemas enfrentadas no cotidiano dos membros desses grupos (ROSA; OREY, 2017, p. 36).

V.II.IV - Banco de ralar mandioca

O processo de trituração da mandioca é fundamental para minimizar perdas de massa e, conseqüentemente aumentar a produtividade. Esse momento requer muito cuidado e habilidade, pois além das dificuldades impostas pelo ambiente natural de trabalho, existem os riscos de acidentes ao manusear a bola caititu⁶⁸, implemento agrícola utilizado para ralar a mandioca dando-lhe condições de prensagem. A bola caititu tem forma cilíndrica e conversa claramente com os conteúdos academicamente aceitos e, se falarmos do banco de mandiocas, as possibilidades se multiplicam e convergem para a aplicação dos diversos conteúdos inclusos nas geometrias plana e espacial. Rosa e Orey (2017), aclaram a etnomodelagem como estudo dos pensamentos matemáticos próprios desses afazeres.

Nesse direcionamento, a etnomodelagem pode ser considerada como o estudo das ideias e procedimentos utilizados nas práticas matemáticas de grupos culturais distintos. Os procedimentos da etnomodelagem envolvem as práticas matemáticas desenvolvidas e utilizadas em diversas situações-problema enfrentadas no cotidiano dos membros desses grupos (Rosa e Orey, 2010^a). Assim, a etnomodelagem considera o conhecimento matemático adquirido a partir de práticas culturais utilizadas na comunidade. De acordo com esse ponto de vista, existe a necessidade de reconhecer que o conhecimento matemático origina-se nas práticas culturais que estão enraizadas nas relações sociais (ROSA; OREY, 2017, p. 36).

⁶⁷ Cesto fabricado com a fibra do cipó.

⁶⁸ Implemento agrícola utilizado para ralar a mandioca.

Figura29: Bola caititu



Fonte: <https://br.images.search.yahoo.com/>

V.II.V – Prensagem da massa de mandioca

A presença com alavanca (mourão) e corda utilizada na prensagem da massa de mandioca, reúne no seu formato possibilidades matemáticas que incluem o estudo das áreas, faces, volumes, arestas e diagonais. São ideias etnomatemáticas que podem, se mediadas pela etnomodelagem compor o rol de modos de ensinar com mais significados. A esse respeito, D'Ambrosio (2019) fala das ideias matemáticas presentes nesses jeitos de viver e a necessidade de se instituir um olhar mais acolhedor dos saberes praticados nos grupos socioculturais.

O cotidiano está impregnado dos saberes e fazeres próprios da cultura. A todo o instante, os indivíduos estão comparando, classificando, quantificando, medindo, explicando, generalizando, inferindo e, de algum modo, avaliando, usando os instrumentos materiais e intelectuais que são próprios à sua cultura (D'AMBROSIO, 2019, pp. 18-19)

Figura 30: Prensa



Fonte: Raimundo Nogueira da Costa

V.II.VI – Torrefação da farinha de mandioca

Na torrefação⁶⁹ da farinha de mandioca, processo necessário à secagem e uniformidade dos grãos, estão inclusas ideias matemáticas que se relacionam com a quantidade de cuias⁷⁰ de massa acrescidas em determinados momentos do processo de fabricação, com o formato e a superfície do forno e com a quantidade de paneiros⁷¹ de farinha obtidos em cada fornada. São etapas do processo de torrefação da farinha, que podem, se pensadas pelos de dentro com a perspectiva dos de fora, contribuir para o reestabelecimento das relações suprimidas entre a prática cultural e o conhecimento acadêmico.

Pensar o ensino nesse contexto, com essa configuração, traz para o centro das reflexões a necessidade de implementação de processos de ensinamentos e aprendizagens aclarados na ética maior. Sob esse prisma Rosa e Orey (2017), falam da necessidade de valorização e do respeito aos saberes praticados nos grupos socioculturais.

Esse ponto de vista permite a exploração de ideias, noções, procedimentos e práticas matemáticas distintas por meio da valorização e do respeito aos conhecimentos adquiridos quando os indivíduos interagem com o próprio ambiente. Então, a etnomodelagem é considerada como a região de intersecção entre a antropologia cultural, a etnomatemática, e a modelagem matemática. (ROSA; OREY, 2017, p.35).

Figura 31: farinhada



Fonte: Raimundo Nogueira da Costa

Os estudos relacionados com a etnomodelagem, conversam com as práticas desenvolvidas nos grupos socioculturais distintos e, têm como objetivo a organização

⁶⁹ Um dos processos de fabricação da farinha de mandioca.

⁷⁰ Unidade informal de medida de capacidade.

⁷¹ Estrutura feita de cipó timbó, utilizada como unidade de medida.

das ideias matemáticas vivenciadas, mantendo-as vivas através das gerações. Em outras palavras, as investigações éticas mediadas pela etnomodelagem buscam compreender e construir um mundo ancorado na perspectiva da ética maior. Rosa e Orey (2017), explicitam a necessidade desse organizar com vista a preservação dos jeitos êmicos de caminhar.

Os alicerces teóricos que ancoram a etnomodelagem enquanto metodologia de pesquisas e ensinos, compreendem autores(as) que além de pensar a educação na perspectiva das práticas socioculturais, vivem as realidades desse caminhar. Deste modo, cabe um pesquisar hierárquico, que inclua produções relevantes e atuais acerca do tema pesquisado. No mesmo caminhar, a escolha dos instrumentos de coletas de informações deve atender as exigências do objeto de pesquisa e, para tanto se faz imperativo considerar todo e quaisquer movimentos que contribuíam para resultados mais assertivos.

V.II.VII–Unidades de medidas da roça

Os jeitos de caminhar dos grupos socialmente constituídos imprimem costumes e procedimentos que transcendem seus limites culturais e ascendem em outros ambientes socioculturais. Esses movimentos permitem impregnar outros modos de vidas aos ventos das culturas, possibilitando manter vivos, hábitos e costumes vividos pelos seus ancestrais. Ratificando esse pensar, D' Ambrosio (2017) reafirma a importância dos movimentos culturais para construção e evolução do rol de conhecimentos aceito nas academias de ensinos.

Conhecimentos e comportamentos são compartilhados e compatibilizados, possibilitando a continuidade dessas sociedades. Esses conhecimentos e comportamentos são registrados, oral ou graficamente, e difundidos e passados de geração para geração. Nasce, assim, a história de grupos, de famílias, de tribos, de comunidades, de nações. Isso tem grande importância na educação. Um projeto de educação matemática centrado na construção de hortas caseiras, desenvolvido por José Carlos Borsato, está entre os primeiros trabalhos de etnomatemática como prática pedagógica. (D' AMBROSIO,2017, p. 18).

As unidades de medidas normalmente utilizadas nas casas de farinhas também falam da história anulada pelo eurocentrismo⁷², da imposição europeia sobre os

⁷² Sistema ideológico, no qual a cultura europeia é colocada como a mais importante das culturas constitutivas das sociedades do mundo.

modos de vidas dos grupos socioculturais distintos. E, falar de outras formas de pensamentos matemáticos em contextos de salas de aulas, que ainda preservam resquícios do pensamento ocidental, pode parecer fora de lugar, já que não há reconhecimento de outras matemáticas nos processos de ensino e aprendizagens academicamente aceitos, mesmo sabendo que o arcabouço de conhecimento matemático é resultado da história humana.

Figura 32: Paneiro



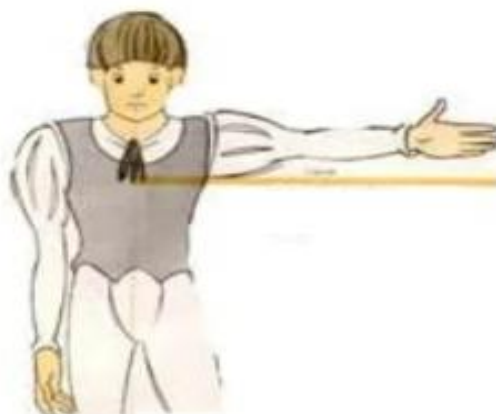
Fonte: <https://www.facebook.com/manivanet>

Os paneiros têm formatos e tamanhos diferenciados, no entanto são utilizados no meio rural como unidades de medidas em diferentes contextos e situações. O paneiro utilizado no processo de fabricação da farinha serve tanto para o transporte da mandioca quanto para medir as quantidades de farinhas produzidas e/ou que se pretende produzir e mantê-las armazenadas por certo período.

O pensamento matemático esteve e estará presente nos momentos mais importantes da evolução humana, não há como separar o conhecimento “mais organizado” do que lhe originou. A esse respeito, Cabral (1987) faz observações sobre a necessidade de reconhecer o pensamento dos grupos socioculturais como parte integrante do currículo escolar.

Em toda sociedade, a atividade matemática deveria ser reconhecida e preservada como parte integrante da cultura, e o currículo escolar deveria refletir o pensamento de um povo, o que ele sente, o que crê, o que faz e almeja. Depois de ser também a expressão de um amplo espectro de metas políticas e pedagógicas. A etnomatemática, como um método de ensino, responde mais de perto a essas preocupações (CABRAL, 1987, p.77).

Figura 33: Braça



Fonte: <https://br.images.search.yahoo.com/search>

A braça corresponde à medida que vai das pontas dos dedos ao centro do peito, perpendicular ao nariz, normalmente se limita a uma unidade de medida utilizada para definir tamanhos de casas e roçados em contextos locais. Entretanto, pode ser melhor aproveitada quando receptiva às unidades de medidas universais. Deste modo, há necessidade de encontrar as ligações entre as ideias matemáticas e as situações de aprendizagens sugeridas no ambiente escolar. Nessa perspectiva, corrobora-se com Rosa e Orey (2017) que dialogam sobre práticas matemáticas desenvolvidas nos grupos socioculturais distintos em contextos próprios que podem se inter-relacionarem com processos éticos de ensino desenvolvido em instituições de ensino.

Os procedimentos matemáticos se originam quando os membros de grupos culturais distintos trabalham com qualidade, medidas, formas, classificações, operações, modelos e relações geométricas (D' Ambrosio,1990). O conhecimento matemático informal (êmico) utilizado por esses membros pode conter ideias, procedimentos e práticas matemáticas sofisticadas que são desenvolvidas no próprio contexto sociocultural. Essa raiz cultural da matemática consiste no inter-relacionamento entre os procedimentos, os padrões, os conceitos e os símbolos, que tem como objetivo relacionar os conhecimentos matemáticos que são gerados, acumulados e difundidos de geração em geração através da história(êmico) com aqueles desenvolvidos nas instituições escolares (ético) (ROSA; OREY, 2017, p. 99).

Os contextos dos roçados e casas de farinhas não são diferentes daqueles pensados e construídos há cerca de quinhentos anos, a ideias matemáticas que perpassaram esses ambientes hostis, impulsionaram outras formas de pensar e, não pensar abstrato. Nesse sentido, os ambientes dos roçados exercem a mesma função no momento em que possibilita a criação processos educacionais acordados com as realidades das escolas.

Figura 34: Lata de farinha



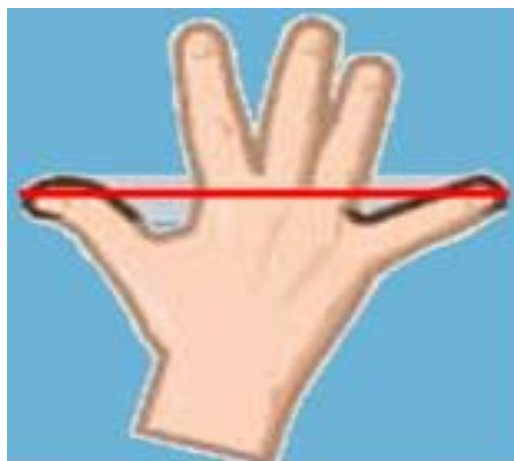
Fonte: <https://br.images.search.yahoo.com>

A lata de farinha, também chamada de lata de dois quilos foi muito utilizada como unidade de medidas por determinados grupos socioculturais na década de 80 nas regiões do vale do Purus. Porém, com o passar do tempo e a admissão de novas formas de medidas caiu em desuso. Falar desses momentos pontuais das histórias, permite compreender os diferentes contextos socioculturais e suas contribuições para construção do conhecimento acadêmico, como assevera D' Ambrosio (2017) ao fazer reflexões acerca das práticas culturais e sua importância na construção do conhecimento ético.

Entendo matemática como uma estratégia desenvolvida pela espécie humana ao longo de sua história para explicar, para entender, para manejar e conviver com a realidade sensível, perceptível, e com o seu imaginário, naturalmente dentro de um contexto natural e cultural. Isso se dá da mesma maneira com as técnicas, as artes, as religiões e as ciências em geral. Trata-se da construção de corpos de conhecimento em total simbiose dentro de um mesmo contexto temporal e espacial, que obviamente tem variado de acordo com a geografia e a história dos indivíduos e dos vários grupos culturais a que eles pertencem – famílias, tribos, sociedades, civilizações (D' AMBROSIO, 2017, p. 69)

As ideias matemáticas em contextos específicos, acontecem quando membros de grupos culturais distintos lidam com medidas, quantidades e têm com isso a necessidade de classificação, embora esses jeitos matemáticos de pensar podem ou não fundamentar conhecimentos mais elaborados numa perspectiva mais universal. Em vista disso, afirma-se que o universal não descaracteriza os saberes praticados nos grupos socioculturais, já que atendem aos propósitos dos membros do grupo sociocultural

Figura 35: Palmo



Fonte: <https://mundoeducacao.uol.com.br>

Na medida em que os desafios se impõem, aumentam as necessidades de superação e com estas, as reflexões relativas às construções de ferramentas adequadas à resolução das dificuldades impostas naturalmente nos ambientes de convivências. No contexto êmico, os membros dos grupos socioculturais são levados a desenvolverem instrumentos, técnicas e habilidades (ticas) para entender e explicar as necessidades de sobrevivência e transcendência (matema) em ambientes naturais, sociais e culturais (etno).

O palmo enquanto unidade de medida êmica fala das ideias matemáticas que impulsionaram pensamentos mais elaborados acerca do conhecimento matemático. Sobre essa temática Rosa e Orey (2017) ratificam o explicitado quanto atribuem ao pensamento êmico a capacidade de explicar, superar e transcender em ambientes naturais as vezes inóspitos.

Nesse contexto, esses membros desenvolveram instrumentos observacionais, técnicas e habilidades (ticas) para que pudessem entender, compreender e explicar as necessidades de sobrevivência e transcendência (matema) em ambientes naturais, sociais e culturais (etno) diversos (ROSA; OREY, 2017, p. 99-100).

Esses jeitos matemáticos de pensar fundamentados nas realidades são formas exclusivas de membros de grupos socioculturais que têm como objetivo resolver situações impostas pelo cotidiano. E isso advém do saber/fazer, do contato com as realidades do dia a dia, da observação, da técnica, da habilidade para adequar os ambientes aos melhores jeitos de viver e transcender a natureza, a sociedade, a cultura e ascender em um processo evolutivo interdependente, que não pode ser

separado.

Figura 36: Prensa



Fonte: Raimundo N. da Costa

Como unidade de medida êmica, as prensas de massa de mandioca e/ou macaxeira com seus tamanhos e formas variadas atendem apenas às necessidades específicas de determinados grupos socioculturais. Entretanto, esse servir específico não empobrece as ideias matemáticas impregnadas nas suas diferentes formas e tamanhos. Rosa e Orey (2017) falam desse pensar matemático pontual característico de grupos socioculturais refletidos na resolução de situações do dia a dia que embora próprios desses grupos quando compartilhados podem ser melhorados e utilizados em outras situações do cotidiano.

Nesse direcionamento os modos singulares de resolver as situações-problema, que estão relacionadas com as necessidades específicas de membros de grupos culturais distintos, possuem peculiaridades que não podem ser comparadas com aquelas utilizadas pelos membros de outros grupos em outros contextos sociais. Contudo, o desenvolvendo de maneiras particulares para a resolução de situações-problema enfrentadas no cotidiano podem ser modificadas e adaptadas para uma melhor compreensão dos fenômenos que ocorrem na vida diária. (ROSA; OREY, 2017, p. 100).

O pensamento matemático mais estruturado tem ancoragem nas ideias matemáticas que servem aos objetivos dos grupos socioculturais distintos, criadas para resolver situações dos contextos locais. Em vista disso, pode-se afirmar que foram esses pensamentos matemáticos com seus graus de complexidades que impulsionaram as grandes descobertas, foram esses jeitos de caminhar que garantiram ao homem transcender e evoluir. A prensa com suas formas e tamanhos diferenciados, não é alienígena ao conhecimento universal, esta, insere-se no rol de

conhecimentos matemáticos êmicos com uma estreita relação entre as formas de pensar os saberes praticados nos grupos socioculturais distintos e o conhecimento matemático praticado nas academias de ensino.

Figura 36: Forno de torrefação



Fonte: Raimundo Nogueira da Costa

Os fornos de torrefação de farinha, bijus e tapiocas têm medidas diferenciadas e atendem a diferentes objetivos, dentre estes o de prover o consumo do grupo familiar. Como unidade de medida êmica, fundamenta temas característicos da geometria plana e espacial trabalhados regularmente nas escolas.

As ideias matemáticas presentes nas estruturas dos fornos de farinhas se mediadas adequadamente pela etnomodelagem pode resultar em proposituras de ensinos e aprendizagens com mais significados, alargando os espaços de processos educacionais ancorados na ética maior. Os autores Lucélida e Ghedin (2020), impõem a necessidade da criação de processos educacionais que envolvam com maior frequência as relações socioculturais a partir do cotidiano.

A Etnomatemática como fundamento de construção do conhecimento perpassa por discussões para a compreensão das relações sociocultural e matemática, a partir de atividades cotidianas expressadas no fazer construído ou na construção de objetos essenciais e de utilidade para a vida do ser humano. (LUCÉLIDA; GHEDIN 2021, p. 25)

Figura 37: Cuia



Fonte: <https://www.dicionariotupiguarani.com.br>

Os tamanhos das cuias são diversos e sem regularidades, porém servem aos propósitos das farinhadas. É comum nos contextos êmicos a utilização aleatória de ferramentas criadas para atender às necessidades das atividades do dia a dia, porém não exclui a importância dessas formas de medições nos processos de criação de conhecimentos matemáticos mais elaborados. Assertivamente Rosa e Orey (2017) incluem na etnomodelagem procedimentos e práticas matemáticas êmicas, criadas para atender às necessidades específicas de determinados contextos, reiterando a importância das matemáticas presentes nesses fazeres para construção de pensamentos mais estruturados.

Do ponto de vista da etnomodelagem, os construtos êmicos são as narrativas, as descrições e as análises das ideias, noções, procedimentos e práticas matemáticas que são expressas em termos dos esquemas e categorias conceituais que são consideradas apropriadas e significativas pelos membros do grupo cultural sob estudo. De acordo com essa asserção, esses construtos estão de acordo com as percepções, as compreensões e os entendimentos considerados adequados pelos membros de um determinado grupo cultural (ROSA; OREY, 2017, p.40).

Figura 38: Gamela



Fonte: <https://www.youtube.com/watch?v=kvoWSb6eds0>

As gamelas foram pensadas para atender às necessidades de determinados grupos socioculturais e têm as mesmas funções das cuias, no que se refere a suprir as necessidades do grupo sociocultural e, mesmo com a ausência de simetrias, guarda na sua composição ideias matemáticas avançadas.

As ideias matemáticas que perpassam a gamela, convergem para pensamentos matemáticos mais elaborados na dimensão geométrica. Em outras palavras, há possibilidade de elaboração de situações de aprendizagens relacionadas a cálculos de volumes, de áreas, de perímetros adequando-os às situações

pertinentes ao ambiente do grupo sociocultural. Tati São Pedro (2020), afirma o explicitado quando diz que

A matemática não está somente nos livros, problemas cálculos e fórmulas, a matemática está em toda parte e a relação que temos com essa área do conhecimento nos acompanha nas situações do cotidiano. Na escola o desafio é trabalhar o ensino da matemática voltado para o dia a dia do educando. Ensinar a matemática a criança é primeiramente aprender a observar, aprender a identificar os objetos de interesse (TATI SÃO PEDRO, 2020, p. 25).

As relações do conhecimento matemático praticados nos grupos socioculturais distintos extrapolam os ambientes de convivências e, isso não se deve a importância que o conhecimento universal dar aos saberes praticados nesses grupos. O alastramento desses saberes ocorre em função da importância que os membros dos grupos socioculturais dão a estes conhecimentos. Portanto não é o conhecimento êmico que depende do universal, nessa relação de dependência é o conhecimento universal que depende dos conhecimentos praticados nos grupos socioculturais distintos.

A seguir, estão postos os procedimentos metodológicos usados nesta investigação, com a indicação das etapas e, respectivos instrumentos necessários para a construção dos dados.

CAPÍTULO VI

METODOLOGIA DA PESQUISA

O cotidiano é a vida de todo dia, que corresponde a movimentos repetidos na prática dos grupos socioculturais. É nesse fazer cotidiano, de regularidades dos fatos que o método se constitui como ferramenta ajustada à resolução de situações impostas pelo meio. Por esse lado, o método científico corresponde a um conjunto de ações explicitatórias que norteiam os processos de investigação e traz no seu arcabouço a formulação das hipóteses, a realização das experiências e a interpretação dos dados. A esse respeito, Silva (2013) diz que para se chegar a um determinado lugar é necessário organização, analisar o como e onde se deseja chegar.

Para se atingir um determinado fim, como no exemplo de estar calçado de

sapato e meia, procuramos o caminho mais viável, que é primeiro pôr a meia no pé, para depois calçar o sapato. Isto é método. Normalmente, você está cercado de métodos por todos os lados, mesmo que, em alguns momentos, não tenha consciência disso. O método não é único, nem permanece exatamente o mesmo, porque reflete as condições históricas concretas (as necessidades, a organização social para satisfazê-las, o nível de desenvolvimento técnico, as ideias, conhecimentos já produzidos) do momento histórico em que o conhecimento foi elaborado (SILVA, 2013, p. 36).

Cotidianamente estar-se envolvido por movimentos repetidos e interligados em um encadeamento lógico, utilizados nas resoluções de situações que requerem resultados práticos. Com a mesma dinâmica, estrutura-se o método científico que guarda na sua organização, ações características do fazer ciência. Isto é, institui balizadores que norteiam todo o caminhar investigativo.

Os Instrumentos de pesquisas adequados às exigências do objeto de investigação devem proporcionar a obtenção de informações que permitam avaliar o alcance das ações desenvolvidas, para que se possa mediante análise, rever ou potencializar as ações pertinentes aos atos investigativos.

Nessa perspectiva, Silva (2013) fala da utilização adequada do método científico na busca dos melhores resultados.

O método científico é um traço característico tanto da ciência pura como da ciência aplicada. Sem este método, tornar-se-ia incompreensível falar de ciência, porque não poderia ser colocado em evidência o conjunto de Ailton Marques da Silva 40 sequencias operacionais, sustentadas numa sistemática manipulação para alcançar determinado fim científico. O método científico implica em utilizar de forma adequada a reflexão e experimentação. Para tanto, o seu instrumental é evocado pautando a orientação a ser seguida. Não há ciência sem o emprego de métodos científico (SILVA, 2013, p. 40).

As ações previstas para construção de dados, norteiam-se pelo rigor metodológico, que prever a implementação das ações mais adequadas às questões da pesquisa. Nesse sentido, os processos inclusos na realização desta investigação, compreenderam ferramentas adequadas às buscas de materiais publicados em livros, artigos, revistas, dissertações e teses que repertoriaram de forma clara e objetiva as ações pertinentes à execução do apuramento. Ou seja, que tem como objeto de investigação a compreensão da etnomodelagem enquanto metodologia de inclusão, fundamentada nos conhecimentos dos grupos socialmente constituídos, característicos do cultivo e processamentos da cultura da mandioca e/ou macaxeira, na medida em que possibilita o estreitamento das relações entre os conhecimentos praticados nesses grupos e os que se efetivam nas academias de ensino.

A etnomodelagem permite a criação de pontes entre essas formas de conhecer, colocando o(a) professor(a) como um(a) dos(as) principais construtores(as) dessas travessias. Ratificando o explicitado, Medeiros (1997) aponta a pesquisa científica como realização, se for objeto de investigação planejada, desenvolvida e redigida conforme as normas metodológicas consagradas pela ciência.

A pesquisa científica não se processa da mesma forma em todas as suas etapas, podem ocorrer mudanças de direção e isso depende das variações do meio ambiente. O caminhar dos processos que constituem a pesquisa aos ventos das exigências do objeto investigado, impede que se defina de forma concisa o conceito de pesquisa científica. Nessa perspectiva, Júnior e Passos (2021), argumentam que as pesquisas quase sempre possuem características específicas em todas as suas etapas e, quase sempre requerem mudanças de direcionamentos e estratégias, adequadas as necessidades do objeto pesquisado.

É importante que adotemos uma possível definição de pesquisa científica e de ciência. Segundo vários metodologistas (LAKATOS, FEYERABEND, KUHN, CARNAP, HUME, POPPER) trata-se em ambos os casos, de uma tarefa ingrata, dada a incompletude de qualquer tentativa que se faça para defini-las, mas purismos à parte, usaremos por hora as seguintes definições: PESQUISA CIENTÍFICA é o processo da mediação racional e metódica que o homem faz para compreender os fenômenos que ele vivência, sejam eles naturais, históricos, psíquicos ou culturais (JÚNIOR; PASSOS, 2021, p. 14-15).

As pesquisas quase sempre estão sujeitas às variações do meio e dependem dos objetivos, dos procedimentos técnicos, da natureza, das fontes de informações e da forma de abordagem, estas podem ser quantitativas ou qualitativas, quando o objeto de estudo requer o uso de cálculos matemáticos para aferição de dados relativos à eventos pertinentes a investigação ou quando se percebe a existência de uma relação subjetiva na qual se requer a interpretação de fenômenos pelo processo dedutivo, necessário à compreensão dos acontecimentos.

Esses momentos exigem do(a) investigador(a) um olhar mais apurado dos acontecimentos inclusos no contexto da pesquisa. Oliveira (2021), aclara a necessidade desse ver mais acurado para minimizar interpretações imprecisas e diz que a pesquisa qualitativa sugere a existência de uma relação subjetiva entre pesquisador(a) e o objeto de estudo.

Supõe a existência de uma relação subjetiva entre pesquisador e objeto/fenômeno de estudo que não pode ser abordada através de números

exclusivamente. Recorre à interpretação dos fenômenos e à percepção do pesquisador para realizar a descrição dos mesmos, através preferencialmente, do processo indutivo, ou seja, da singularidade para a pluralidade (OLIVEIRA, 2021, p. 20).

O processo de pesquisa implementado, desenhou-se na abordagem qualitativa ao considerar que o foco reside na compreensão detalhada das situações, eventos, pessoas, interações e comportamentos observáveis, presentes nos afazeres do cultivo da mandioca e/ou macaxeira e processamentos de seus derivados, incorporando a voz dos(as) integrantes desses grupos distintos, suas experiências, atitudes, crenças, pensamentos e reflexões, expressas através dos movimentos que permeiam a comunicação.

A investigação propôs como procedimentos para a construção de dados a revisão bibliográfica, a observação, a aplicação de questionários e a realização de entrevistas semiestruturadas em consonância com os objetivos geral e específicos da pesquisa. Deste modo, os instrumentos de construção de dados utilizados atendem aos requisitos necessários à conclusão do processo investigativo como explicitado por Moreira e Menegat (2021).

Para construir um formulário ou roteiro de entrevista é fundamental que o pesquisador tenha, diante dos olhos, os objetivos geral e específicos do seu estudo. Isso é primordial, pois, caso o seu instrumento não atenda a todos os objetivos propostos, quando elaborar, nas considerações finais da investigação, a síntese dos principais resultados que respondem a cada um dos objetivos estabelecidos, o pesquisador não terá dados suficientes para concluir a investigação. Assim, ter em mãos os objetivos do estudo ao elaborar o roteiro ou formulário de entrevista é uma condição inicial para o futuro êxito na coleta de dados (MOREIRA; MENEGAT, 2021, p. 258-259).

As produções acadêmicas selecionadas para alicerçar o processo de pesquisa, foram identificadas a princípio, através da pesquisa Estado da Arte, com temas relevantes, publicados em livros, teses, dissertações e artigos. Trata-se de trabalhos acadêmicos relacionados à etnomatemática, à etnomodelagem, à modelagem, modelos, etnomodelos, metodologia científica, produto educacional e a cultura da mandioca, enquanto ferramenta de promoção do ensino.

Passados os momentos de reflexões e escolhas dos materiais mais bem adequados à proposta de investigação e, realizadas as leituras com os respectivos escritos, fez-se necessário, pensar na organização estrutural do documento dissertativo. Nesse sentido, Moreira e Menegat (2021) afirmam a necessidade da pesquisa bibliográfica referendar-se por assuntos atados aos objetivos do trabalho

investigativo.

O pesquisador não partirá do zero para realizar o seu estudo, ele necessitará conhecer quais foram os autores que desenvolveram investigações sobre o mesmo assunto e quais dados encontraram. Por isso, a revisão de literatura deve abordar temas diretamente ligados aos objetivos do estudo, precisa ser atual para que o pesquisador tenha noção do que foi feito até aquela data e, na medida do possível, abarcar conhecimentos nacionais e internacionais sobre o assunto (MOREIRA; MENEGAT, 2021, p. 257).

As escolhas dos instrumentos de pesquisa, atenderam às necessidades do processo investigativo, que reside na compreensão da etnomodelagem enquanto metodologia de ensino, fundamentada nos conhecimentos dos grupos socialmente constituídos, característicos do cultivo e processamentos da cultura da mandioca e/ou macaxeira. Em vista do explicitado, as ações pertinentes à averiguação dos dados coletados, compreenderam um conjunto de procedimentos que se articularam com a teoria a qual assentara o projeto de pesquisa. Nesse sentido, Moreira e Menegat (2021) falam da articulação entre as técnicas de análises e a teoria e suas relações com a fundamentação do projeto de pesquisa.

A técnica de análise de dados “diz respeito ao conjunto de procedimentos para valorizar, compreender, interpretar os dados empíricos, articulá-los com a teoria que fundamenta o projeto” (MINAYO, 2002, p. 77) nas ciências sociais aplicadas. Minayo (2002, p. 77) denomina a análise de dados com a proposta de método hermenêutico-dialético, e destaca dois procedimentos desse método: o primeiro diz respeito à ideia de que “não há consenso e nem ponto de chegada no processo de produção do conhecimento”, e o segundo se refere ao fato de que “a ciência se constrói numa relação dinâmica entre a razão daqueles que a praticam e a experiência que surge da realidade concreta”. Portanto, os resultados das ciências sociais constituem-se numa aproximação da realidade social que “não pode ser reduzida a nenhum dado da pesquisa” (MOREIRA; MENEGAT, 2021, p. 420).

O tema proposto exigiu cuidados que passaram pela escolha adequada dos instrumentos de pesquisa, que variaram da observação à aplicação de questionários para alunos, pais e/ou responsáveis de alunos. O cuidado se fez necessário, já que existem várias possibilidades, portanto, em obediência às especificidades da proposta de investigação, fez-se uso da observação como ferramenta complementar aos mecanismos de construção de informações já explicitados.

Na dimensão investigativa, Moreira e Menegat (2021), ratificam a importância dos cuidados com a organização e execução da pesquisa.

Assim, o pesquisador deve preparar cuidadosamente o seu roteiro de entrevista para que contenha questões suficientemente claras, sem tendenciosidades e focalizadas nos objetivos do estudo. Além disso, o entrevistador deve ser um ouvinte atento e interessado nas informações fornecidas pelo entrevistado. Precisa saber silenciar suas próprias opiniões para escutar e compreender as concepções, crenças, experiências e perspectivas do entrevistado (MOREIRA; MENEGAT, 2021, p. 253-254).

A utilização do questionário como principal instrumento da pesquisa, ocorreu em função das exigências dos ambientes pesquisados, porém como antes, aqui também foram tomados os cuidados necessários. No rol desses cuidados inserem-se o zelo com a formulação das perguntas, montagem da sequência destas, universo dos responsáveis, opção de questões fechadas e abertas, além do rigor com a interpretação e tabulação dos dados, para que se possa ter clareza na sua apresentação.

Ainda dentro desses jeitos de fazer pesquisa e não menos importante, estão os meios de comunicação empregados comumente face a face, porém em decorrência das restrições impostas pela pandemia e a utilização cada vez mais remota dos processos de comunicação, fez-se uso dessa ferramenta nos momentos em que se exigiu o distanciamento como prevenção da COVID-19. Os autores Moreira e Menagat (2021) falam dos meios de comunicação empregados nas pesquisas e os cuidados necessários à prevenção e conseqüentemente para uma boa investigação.

Outro ponto a ser destacado é o meio de comunicação empregado. Tradicionalmente as entrevistas têm sido realizadas face a face. Entretanto, há ainda outra modalidade: a entrevista por telefone e, mais recentemente, a online ou virtual, cujo uso foi intensificado em virtude do isolamento social decorrente da pandemia da Covid-19. De acordo com O'Leary (2019), a entrevista online: (a) ameniza as dificuldades provenientes das distâncias geográficas; (b) pode atingir pessoas difíceis de serem entrevistadas pessoalmente, como quem vive em lugares perigosos, ou mesmo traficantes de drogas; (c) diminui gastos com viagens. O pesquisador, porém, necessita assegurar-se de que: (a) os participantes têm acesso à tecnologia necessária; (b) que têm competência técnica e motivação para que tudo funcione adequadamente (MOREIRA; MENAGAT, 2021, p. 256)

A escolha dos instrumentos de pesquisa, não se processou de forma aleatória, mas com base na necessidade requerida pela proposta e, conseqüentemente, pela urgência de adequação às imposições do estado pandêmico vivenciado. Acredita-se que as ferramentas de construção de dados, inclusas no aporte de cuidados, se coadunam com os objetivos sociais da pesquisa, que além de permitir o afloramento de reflexões sobre as diferentes formas de ensinar, buscou na etnomodelagem dar significado aos processos de ensino e aprendizagens.

As ações previstas para construção de dados, nortearam-se pelo rigor metodológico, que prever a implementação de movimentos mais adequadas às questões da pesquisa. Deste modo, os processos inclusos na realização do processo investigativo compreenderam ferramentas adequadas às buscas de materiais publicados em livros, artigos, revistas, dissertações e teses que repertoriaram de forma clara e objetiva os procedimentos pertinentes à execução das ações inclusas no rol da inquirição⁷³, que tem como objeto compreender a etnomodelagem enquanto metodologia de ensino, fundamentada nos conhecimentos dos grupos socialmente constituídos, característicos do cultivo e processamentos da cultura da mandioca e/ou macaxeira.

A pesquisa implementada, desenhou-se na abordagem qualitativa já que o foco das ações residiu na descrição detalhada das situações, eventos, pessoas, interações e comportamentos observáveis, incorporando a voz dos participantes, suas experiências, atitudes, crenças, pensamentos e reflexões, expressas através dos movimentos interativos que permeiam a comunicação.

No que concerne à investigação, esta adotou como procedimentos para o levantamento de dados a revisão bibliográfica, a observação, a aplicação de questionários e a realização de entrevistas semiestruturadas. À vista disso, Moreira e Menegat (2021, p 131) atribuem ao construtivismo a fundamentação teórica da pesquisa qualitativa, atribuindo-a o “conceito guarda-chuva, que abrange diversas formas de pesquisas fundamentadas na visão de uma realidade construída por pessoas interagindo em seus mundos sociais e como essas pessoas atribuem sentido ao seu mundo e experiências.”

Passados os momentos de reflexões e escolhas dos materiais necessários à fundamentação teórica da proposta de investigação e, realizadas as leituras com os respectivos escritos, fez-se necessário, pensar na organização e estrutura do documento dissertativo, objeto de análise e avaliação, condição necessária à obtenção do título de mestre em ensino de ciências e matemática.

Nesse sentido, Moreira e Menegat (2021) aclaram a necessidade de adequar as buscas aos objetivos de estudo.

O pesquisador não partirá do zero para realizar o seu estudo, ele necessitará conhecer quais foram os autores que desenvolveram investigações sobre o mesmo assunto e quais dados encontraram. Por isso, a revisão de literatura deve abordar temas diretamente ligados aos objetivos do estudo, precisa ser

⁷³ Pesquisa.

atual para que o pesquisador tenha noção do que foi feito até aquela data e, na medida do possível, abarcar conhecimentos nacionais e internacionais sobre o assunto (MOREIRA; MENEGAT, 2021, p. 257).

As escolhas dos instrumentos de pesquisa, atenderam às necessidades do processo investigativo, que reside na compreensão das ideias matemáticas presentes no cultivo da mandioca que dialogam com o conhecimento academicamente aceito. Esse olhar diferenciado que requer reflexões de dentro, aclara a etnomodelagem como principal mediadora dos conhecimentos dos grupos socialmente constituídos, característicos do cultivo e processamentos da cultura da mandioca e/ou macaxeira e os que se encerram nas salas de aulas.

Nesse sentido, o tema proposto requer cuidados, que passam pela escolha de instrumentos que atendam às necessidades do pensamento ético, sem interferências do conhecimento ético. Na dimensão investigativa, Moreira e Menegat (2021), ratificam a importância dos cuidados com a organização e execução da pesquisa.

Assim, o pesquisador deve preparar cuidadosamente o seu roteiro de entrevista para que contenha questões suficientemente claras, sem tendenciosidades e focalizadas nos objetivos do estudo. Além disso, o entrevistador deve ser um ouvinte atento e interessado nas informações fornecidas pelo entrevistado. Precisa saber silenciar suas próprias opiniões para escutar e compreender as concepções, crenças, experiências e perspectivas do entrevistado (MOREIRA E MENEGAT, 2021, p.253-254).

À vista do expendido⁷⁴, pode-se afirmar que os meios de construção de dados corresponderam as exigências da proposta de investigação, que além de aclarar reflexões sobre outras formas de ensinar que vão além dos contextos acadêmicos, buscou através da etnomodelagem aclarar possibilidades de processos de ensinamentos e aprendizagens mais acolhedores.

No universo da pesquisa, os meios metodológicos utilizados para construção de dados devem atender aos propósitos da investigação e isso compreende a adoção de instrumentos que dialoguem com os ambientes pesquisados, que conversem com os modos de caminhar dos grupos socioculturais distintos, com vistas à resultados que expressem de fato as falas dos de dentro sem a influência exacerbada dos de fora.

⁷⁴ Declarado.

CAPÍTULO VII

DADOS DA PESQUISA

Os dados de uma pesquisa são significativos e, portanto, devem trazer nas suas representações a dinâmica e a veracidade dos acontecimentos para que a análise dos resultados ocorra de forma isenta de quaisquer interferências que possam colocar sob questionamentos a legitimidade da pesquisa. Nesse sentido deve-se criar instrumentos de construção de dados que tenham afinidade com o objeto pesquisado e, que dialoguem com os objetivos da pesquisa.

Os dados construídos constituem a interface entre o conhecimento aclarado sobre o objeto pesquisado e a análise exteriorizada sobre este. Em vista do explicitado, Junior e Passos (2021) fizeram questionamentos acerca das construções do conhecimento e suas precariedades e necessidade de organização das informações, com vista a construção de conhecimentos necessários à compreensão da pesquisa.

Estas possíveis definições e todas suas possíveis precariedades sinalizam aspectos importantes relativos à maneira de pensar inerente à construção do conhecimento científico; um deles refere-se à necessidade de se organizar as informações sobre um objeto ou fenômeno em categorias. Quando falamos em categorias / categorização, estamos a falar de critérios que as possibilitem. Por exemplo, um botânico pode classificar as plantas de seu viveiro a partir dos diferentes tipos de folhas. (JUNIOR; PASSOS, 2021, p. 15).

As buscas pelo conhecimento remontam a origem do homem na terra e, esse olhar interrogativo não é novo, faz parte do seu processo evolutivo e isso o impulsionou levando-o a lugares inimaginados. Cotidianamente vive-se a classificar, categorizar, rotular, inferir e mapear, esses jeitos de pensar e agir são traços do DNA humano, fundamentais ao processo evolutivo que em uma dinâmica infinda requer informações mais precisas relativas a seu caminhar e, é essa necessidade de evoluir que exige a cada dia informações mais claras com vista a um caminhar mais assertivo.

Os instrumentos de construção de dados implementados atendem as exigências dos objetivos geral e específico da pesquisa, no instante em que faz emergir ideias matemáticas presentes nas brocas dos roçados, nos plantios, nas colheitas, nas torrefações, na produção de derivados e na comercialização destes.

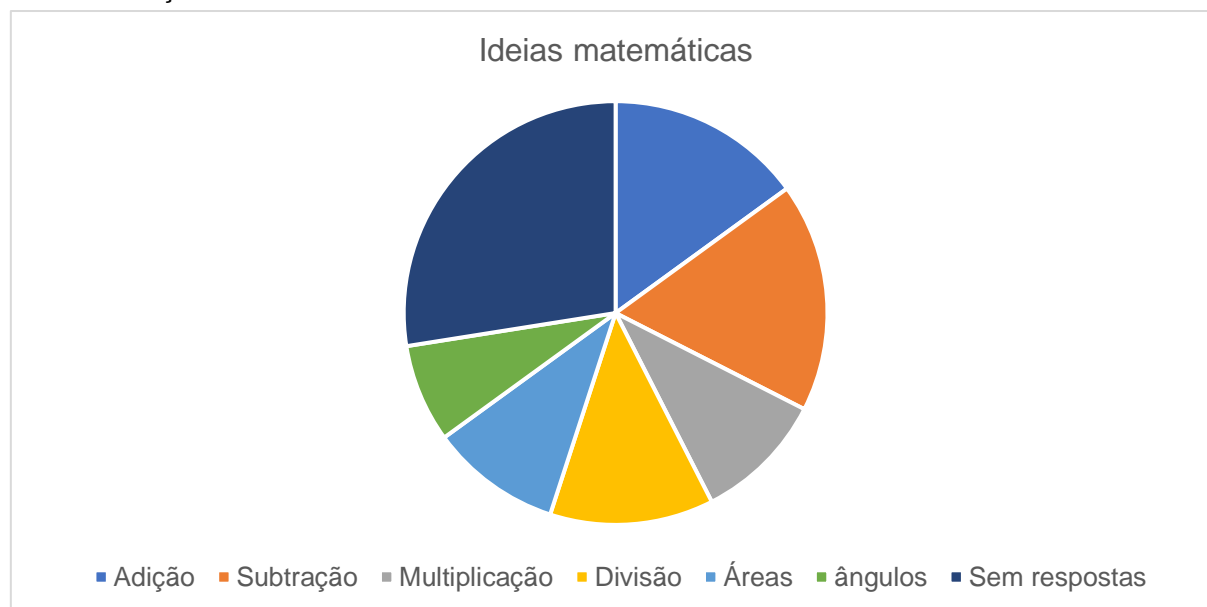
Os questionários elaborados, foram pensados, tomando-se como referência os

ambientes de convivências e a relação destes com as ideias matemáticas presentes em cada momento de execução das atividades inclusas nas derribadas, nas roçagens, nas aberturas de covas para o plantio, no cortar da manivas, no arranquio da mandioca e/ou macaxeira, nos processos de torrefação, na comercialização, nas construções das casas de farinhas, nos formatos dos fornos de torrefação, nas prensas de massa, nas gamelas e nas bolas catitus. Cada proposição objetivou estabelecer relações entre o conhecimento aplicado nos ambientes dos roçados e os que se processam de forma acadêmica no nono ano do ensino fundamental II, previsto nos referenciais curriculares.

VII.I Questionário 01 – alunos

01 – Quais conteúdos de matemática você consegue ver nas atividades da broca do roçado?

Gráfico 1-Roçado

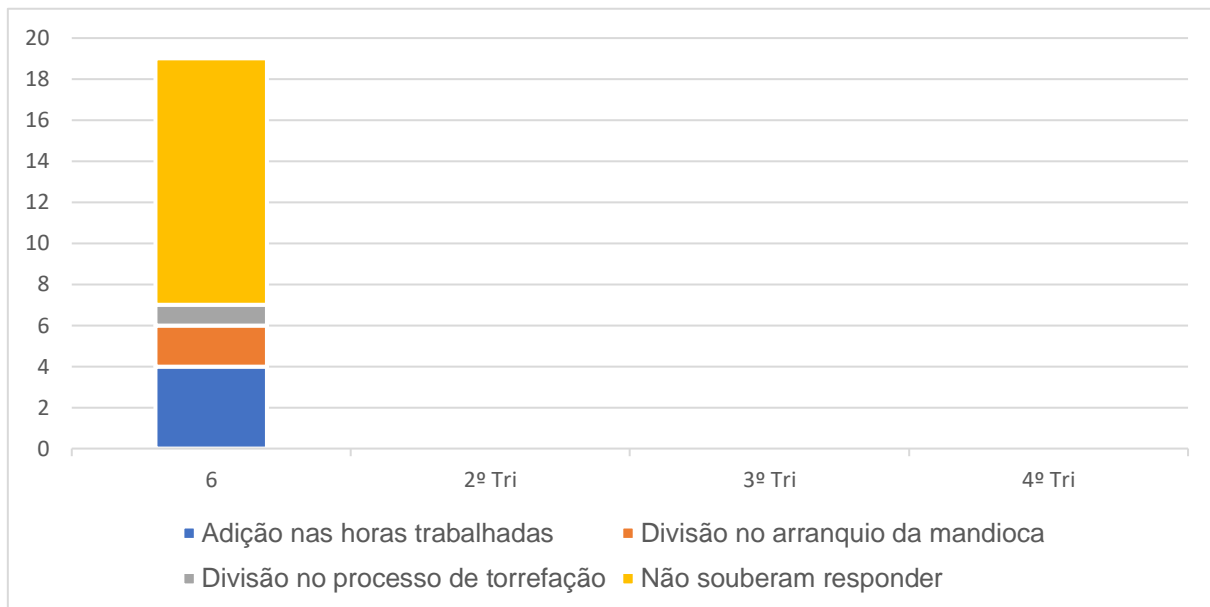


Fonte: Elaboração do autor

02 – Em quais momentos da broca do roçado aparecem as ideias matemáticas abaixo? Para cada uma, apresente dois exemplos.

°Adição; °Subtração; °Multiplicação; °Divisão

Gráfico 2-Broca



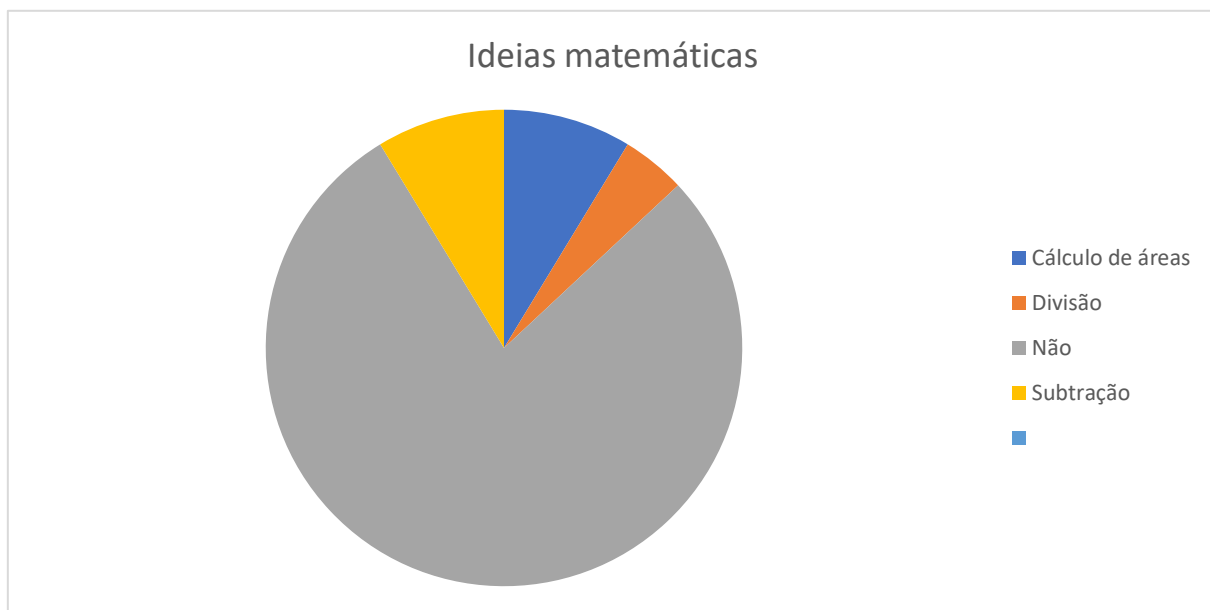
Fonte: Elaboração do autor

03 – Você consegue associar o encoivramento do roçado a algum pensamento matemático? Se a resposta for sim, cite um exemplo.

() Sim

() Não

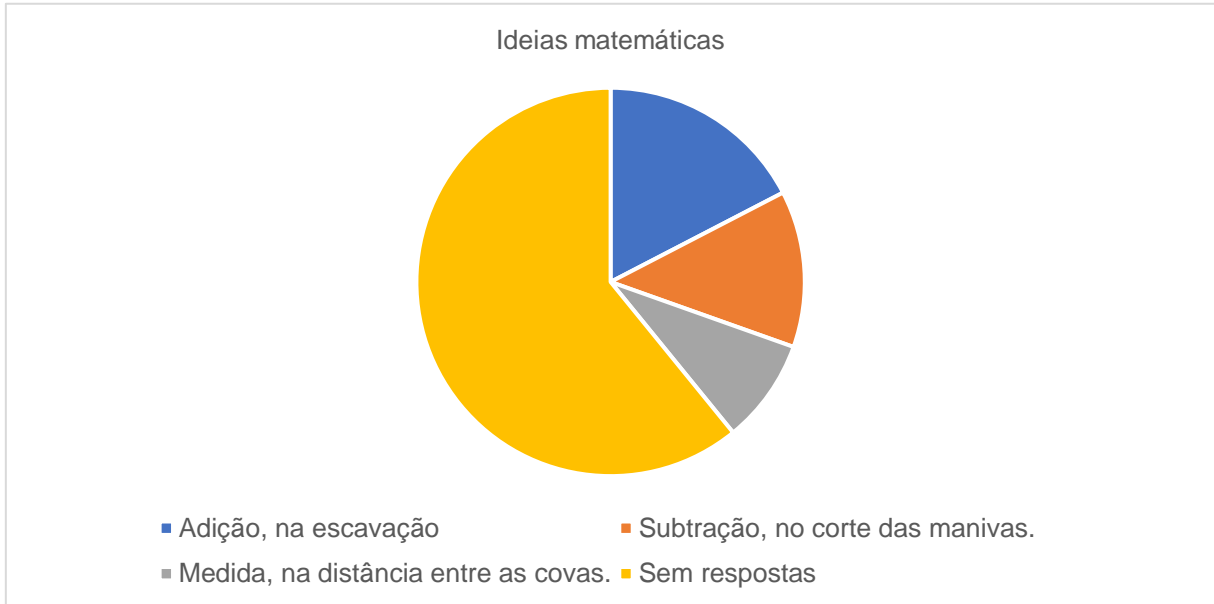
Gráfico 2-Encoivramento



Fonte: Autor

04 – Que tipo de matemática você consegue ver no plantio tradicional da mandioca?

Gráfico 3-Plantio



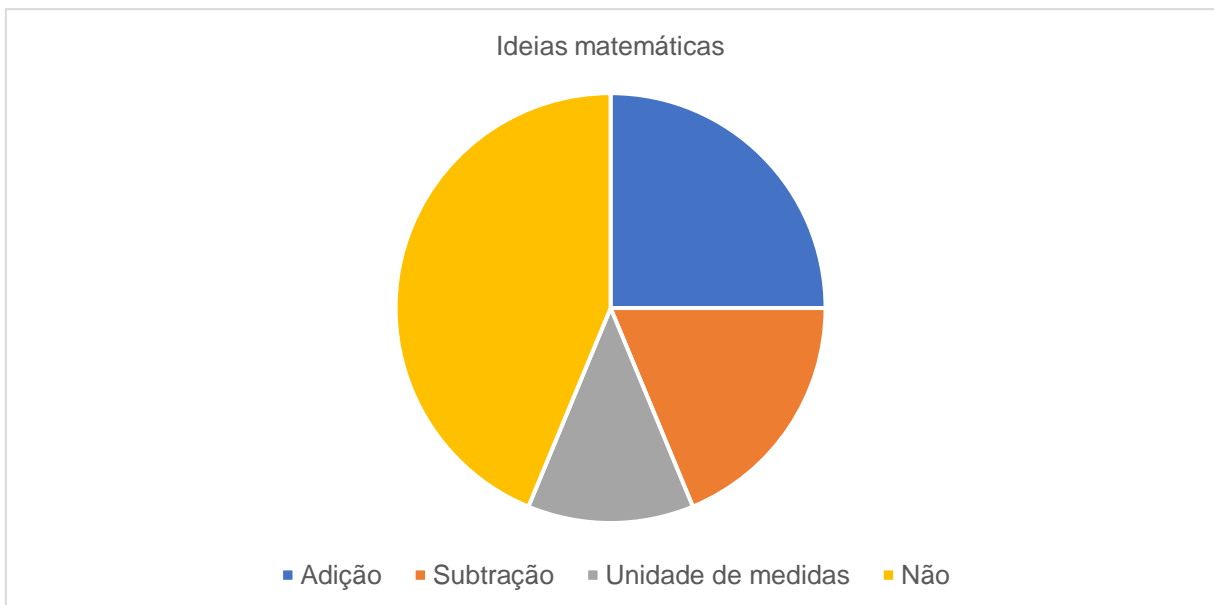
Fonte: Elaboração do autor

05 – Você conseguiu enxergar alguma ideia matemática no processo de escavação e corte das manivas? Se a resposta for sim, cite um exemplo.

() Sim

() Não

Gráfico 4-Covas



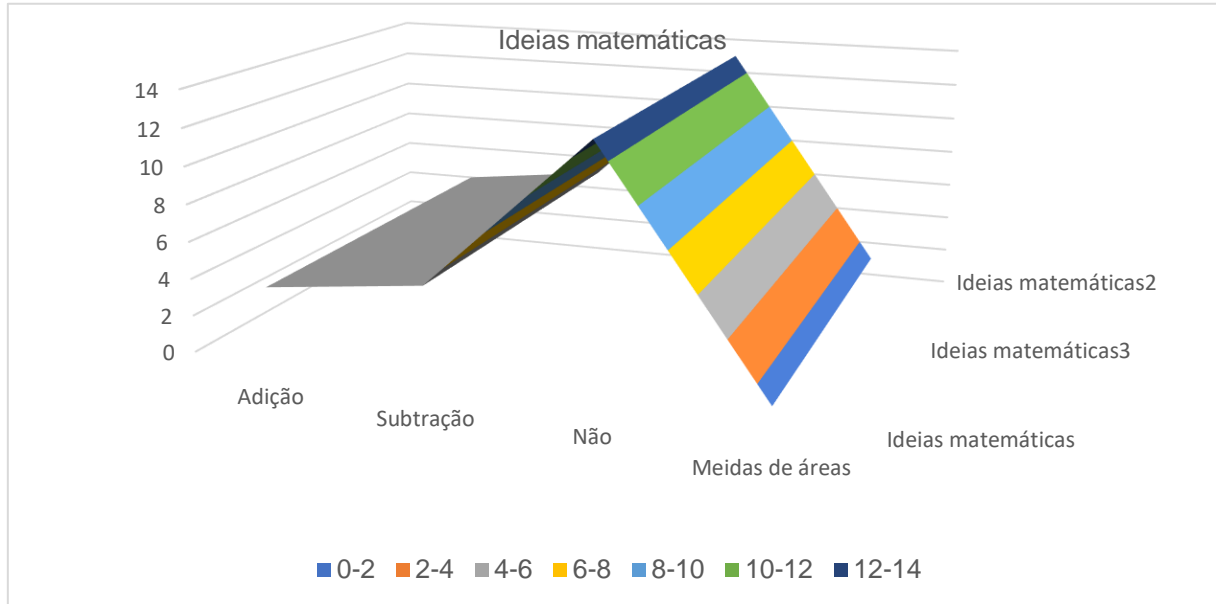
Fonte: Elaboração do autor

06 – A realização de carpinas regulares no plantio de mandioca é fundamental para o aumento da produtividade. Você consegue associar esse momento a alguma ideia matemática? Se afirmativo, cite um exemplo.

() Sim

() Não

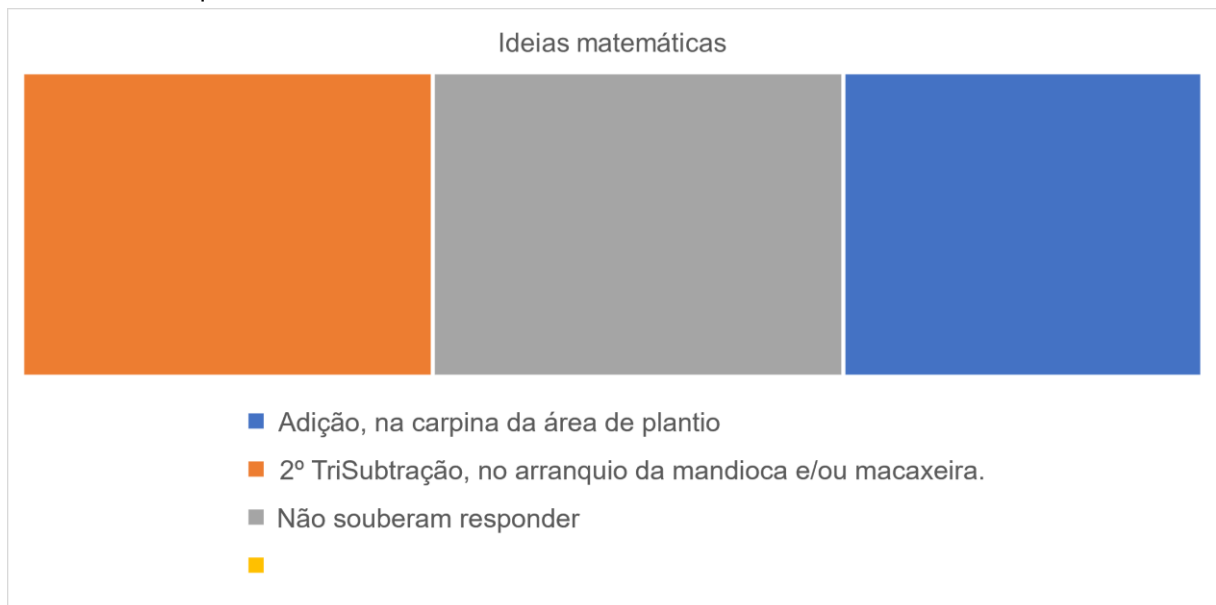
Gráfico 5-Carpina



Fonte: Elaboração do autor

07 – Arrancar a mandioca é um trabalho que requer muito esforço físico. Em qual momento desse fazer, você consegue ver a ideia de subtração?

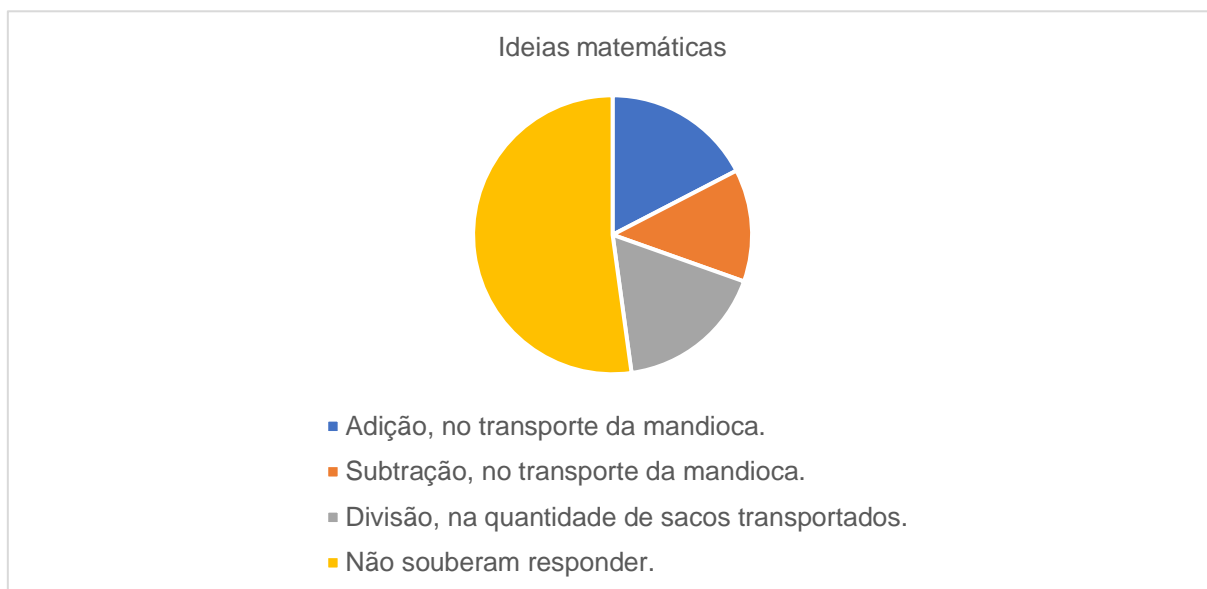
Gráfico 6-Arranquio



Fonte: Elaboração do autor

08 – Ao findar o processo de retirada da mandioca do solo, esta é geralmente transporta do roçado à casa de farinha em estopas e paneiros. Quais ideias matemáticas aparecem nessas atividades?

Gráfico 7-Estopa/paneiro

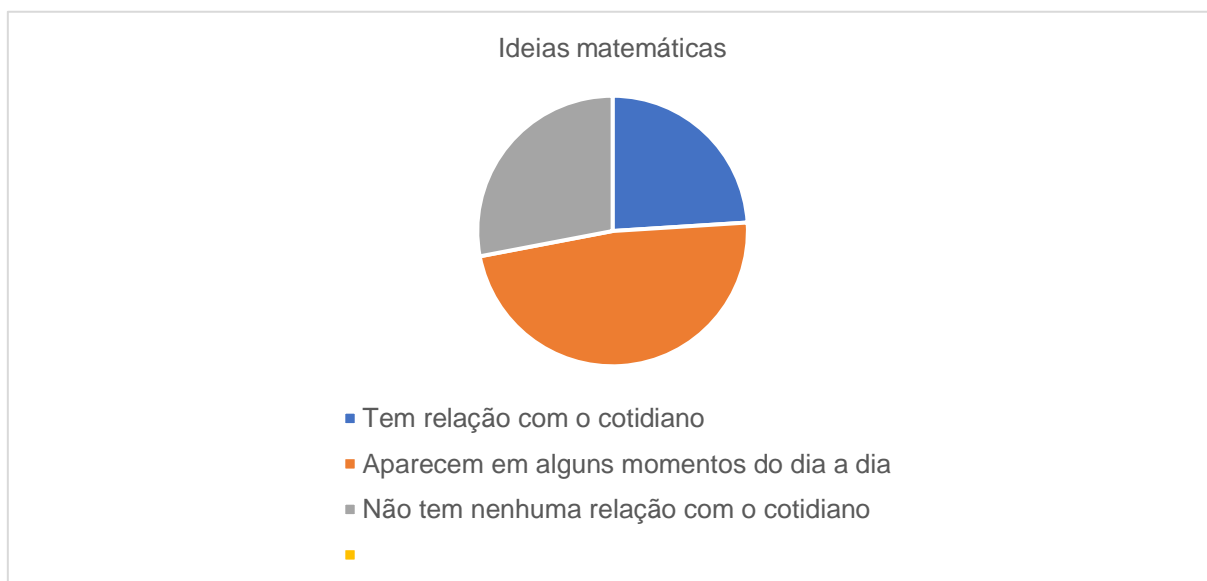


Fonte: Elaboração do autor

09 - O que você pensa sobre os conteúdos de matemática ensinados na escola?

- () Têm relação com o que você faz no dia-a-dia.
 () Não têm nenhuma relação com o que você faz no dia-a-dia
 () Aparecem em alguns momentos do dia-a-dia

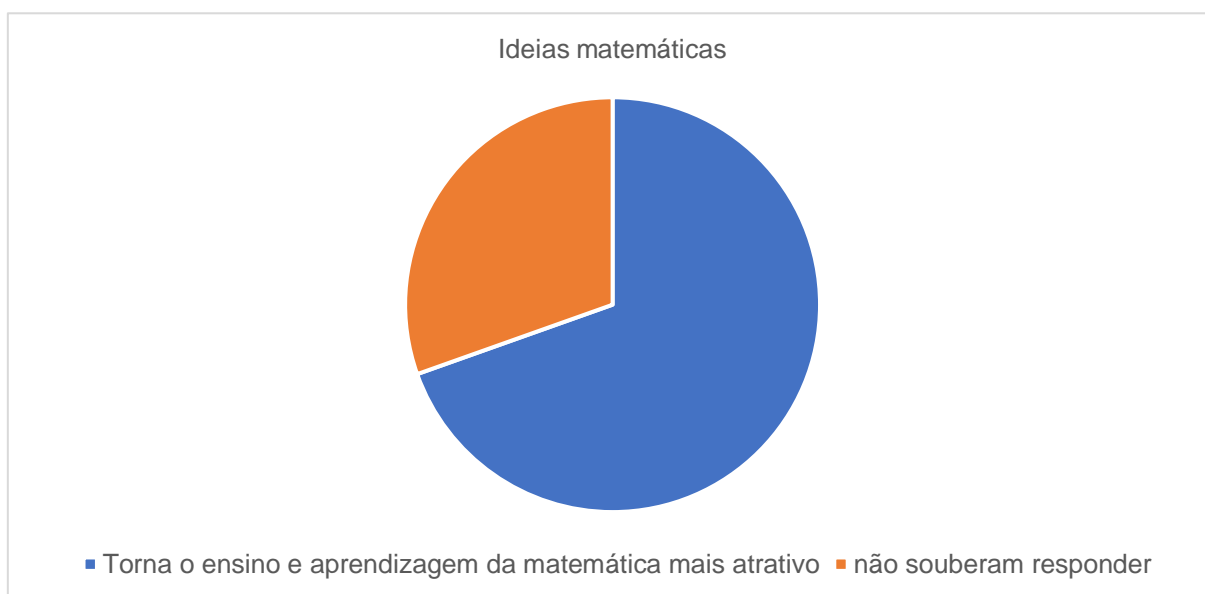
Gráfico 8-O êmico no ético



Fonte: Elaboração do autor

10 – Como o desenvolvimento da atividade de plantio da mandioca contribui para aprendizagem dos conteúdos matemáticos estudados na escola? Justifique.

Gráfico 9-Ideias matemáticas



Fonte: Elaboração do autor

VII.II análise de dados do questionário 01

Os processos educacionais diferenciados que buscam entender as práticas cotidianas com abordagem na ética maior têm mais significados, na medida em que trazem para os contextos de salas de aulas as ideias matemáticas presentes nos ambientes de convivências socioculturais.

A inclusão desse olhar matemático êmico como dito, não exclui os pensamentos matemáticos universais, ao contrário, o conhecimento praticado nesses ambientes de convivências socioculturais, afirmam os processos de ensinamentos e aprendizagens desenvolvidos nas instituições de ensino, como assegura Tati São Pedro (2020), a intenção não é de substituir modos de ensinamentos, busca-se com esses jeitos êmicos de pensar o ensino da matemática, criar pontes entre o conhecimento praticado nos grupos socioculturais distintos e os que se acontecem na escola. Busca-se com esses olhares diferenciados criar possibilidades de ensinamentos fundamentados na prática cotidiana.

É necessário explicar ao leitor educador que se trata de substituir um tipo de ensino pelo outro, mas com possibilidades de tentar dialogar com possibilidades de interpretar a realidade do dia a dia, mostrar que existem diversas formas de ensinar matemática dentro e fora da escola, oferecendo as produções matemática de toda parte (TATI SÃO PEDRO, 2020, p. 22).

A análise dos dados considerou todo e quaisquer pensamentos impregnados nas respostas, ensejando ter de fato as falas dos que vivenciam as brocas, os plantios, os arranquios, as farinhadas, fabricação de bijus e tapiocas. Desse modo, se escutarmos os de dentro ouviremos os de fora.

A primeira proposição feita aos(às) alunos(as) indaga as matemáticas presentes nas brocas dos roçados. Os resultados variaram de 15% para adição, 18% subtração, 10% multiplicação, 13% divisão, 8% cálculos de ângulos, 10% cálculo de áreas a 28% para os que não souberam responder.

No mesmo caminhar, o segundo questionamento aclarou os seguintes resultados: 30% para o plantio da mandioca, 43% para colheita, 9% para divisão de trabalhos, 9% para quantidade de materiais usados no processo de fabricação e 30% para os que não souberam responder. Essa dificuldade de visualizar conteúdos matemáticos básicos em ações do cotidiano, sugere a ausência de pontes entre o conhecimento praticado nos grupos socioculturais e os que se efetivam nas salas de aulas, contribuindo para implementação de processos de ensinamentos e aprendizagens com menos significados.

O terceiro questionamento fala das ideias matemáticas inclusas no encoivramento. Nesse processo de limpeza as matemáticas também estão presentes e foram identificadas da seguinte forma: 9% para subtração, 7% para divisão, 9% para o cálculo de áreas e 78% para os que não conseguiram identificar alguma ideia matemática nesse fazer, essa dificuldade ratifica o explicitado anteriormente no que diz respeito a ausência de diálogo entre o fazer cotidiano e a matemática ensinada nas escolas. À vista disso, D'Ambrosio (2020) fala das matemáticas presentes nas relações do cotidiano e a necessidade de diálogos mais profícuas entre os conhecimentos êmicos e éticos.

Dentre as diferentes maneiras de saber, algumas privilegiam comparar, classificar, quantificar, medir, explicar, generalizar, inferir e, de algum modo, avaliar. Falamos então de um saber/fazer matemático na busca de explicações e de maneiras de lidar com o ambiente imediato e remoto. Obviamente, esse saber/fazer matemático é contextualizado e responde a fatores naturais e sociais (D'AMBROSIO 2020, p. 24).

O plantio tradicional da mandioca e/ou macaxeira guarda em seus processos ideias matemáticas que vão além das casas de farinhas, porém é imperativo que se institua pontes entre o olhar de dentro e o de fora na perspectiva da ética maior.

A quarta proposição que indagou os conhecimentos relativos as ideias

matemáticas nesse momento do cultivo da mandioca e/ou macaxeira, aclarou os seguintes dados: adição 32%, subtração 15%, multiplicação 22%, divisão 17% e fração 7%.

Os resultados falam das matemáticas impregnadas nesse momento do cultivo da mandioca e/ou macaxeira, expondo nos valores colhidos, possibilidades de processos de ensinos e aprendizagens com mais significados, porém evidencia-se no mesmo contexto fragilidades relacionadas à divisão e às operações com frações. À vista dessas fragilidades, Rosa e Orey (2017) fazem referência a processos de ensinos e aprendizagens que consideraram o background cultural dos(as) alunos(as) e deram certos.

Assim, a utilização de situações-problema pertinentes a determinados aspectos do background cultural dos alunos pode auxiliá-los a perceberem a relevância da matemática na própria cultura e aprenderem o conteúdo matemático de maneira emancipatória. Por exemplo, o projeto *Increasing the Participation of Native Americans in Higher Mathematics*, desenvolvido por Aichele e Downing (1985), em Oklahoma, nos Estados Unidos, é um exemplo bem-sucedido de como a interação entre as ideias matemáticas trazidas para a sala de aula, por alunos americanos nativos, e a conexão com a matemática acadêmica, podem ser mutuamente reforçadas (ROSA; OREY, 2017, pp. 28-29).

No processo de escavação e corte das manivas, os dados ratificam as fragilidades aclaradas anteriormente, no instante em que denunciam uma baixa visibilidade de ideias matemáticas nesse fazer no instante em que reafirma a falta de percepção destas com o aumento do índice de entrevistados que não conseguiram enxergar nenhuma ideia matemática nesse momento do cultivo da mandioca e/ou macaxeira.

As informações pertinentes a esse fazer, variaram de: 17% para adição, 14% para subtração, 9% para unidade de medidas a 61% para os participantes que não conseguiram enxergar nenhuma ideia matemática nos processos de escavação e corte das manivas destinadas ao plantio. Esse olhar obscurecido pela ausência de processos educacionais promotores de ensinos com mais significados faz ascender os índices que denunciam a debilidade do conhecimento matemático ofertado na maioria das escolas públicas.

A sexta proposição faz referência as ideias matemáticas inclusas nos carpinas realizados durante o cultivo da mandioca. Os dados obtidos não foram diferentes no que concerne ao estreitamento das relações entre o conhecimento êmico e ético. Os valores aclarados variaram de 4% para o cálculo de área, 17% para adição, 22% para

subtração a 57% dos(as) alunos(as) que não souberam identificar a presença de alguma possibilidade matemática nos processos de limpeza da área destinada ao cultivo da mandioca. Nesse sentido, Tati São Pedro (2021) diz que a matemática está em toda parte e a relação que temos com essa área do conhecimento nos acompanha em todos os momentos do cotidiano.

Ela não está somente nos livros, problemas, cálculos e formas, a matemática está em toda parte e a relação que temos com essa área do conhecimento no acompanha no cotidiano. Na escola o desafio é trabalhar o ensino da matemática voltado para o dia a dia do educando. Ensinar a matemática é primeiramente aprender a observar, aprender a identificar os objetos de interesses, aprender a elaborar estratégias de aprendizagens e de ensinamentos acerca dos ambientes de convivências (TATI SÃO PEDRO, 2020, p. 35).

O sétimo quesito faz referência ao arranquio da mandioca e as matemáticas impregnadas nesse fazer. Os resultados obtidos na proposição não aclararam mudanças de direção, apenas ratificaram o externalizado nas indagações anteriores, aja visto que os índices tiveram resultados assemelhados e adquiriram a seguinte configuração: 30% para as ideias de adição visualizadas nos carpinas, 35% para ideias de subtração presentes no arranquio da mandioca e 35% não souberam responder.

Em vista disso, ao considerar a proximidade entre o arranquio da mandioca e as operações que envolvem adição e subtração, evidencia-se dificuldades em apontar os momentos que guardam a retirada e/o aumento de pés de mandioca e/ou macaxeira colhidos e as respectivas operações de subtração e adição trabalhadas academicamente. Aliado a essas dificuldades soma-se 35% de alunos(as) que não perceberam nenhuma ideia matemática no processo de colheita nesse momento da farinha, corroborando para as certezas relativas as ausências de diálogos entre os conhecimentos êmicos e éticos.

A oitava proposição a seguir, refere-se aos processos de transporte da mandioca em estopas e paneiros para as casas de farinhas e as ideias matemáticas presentes nesse proceder. Os valores encontrados variaram de 13% para subtração, 17% para adição, 17% para divisão a 52% para os que não souberam responder. Contrariamente ao explicitado acima, evidencia-se nesse quesito uma capacidade mediana dos(as) participantes em identificar ideias matemáticas presentes no transportar da mandioca dos roçados para as casas de farinhas relacionadas a divisão, sem, no entanto, mudar os rumos da pesquisa que caminha para o

aclaramento da ausência de elos entre os modos ênicos e éticos de ensinar e aprender.

D'Ambrosio (2020) faz reflexões acerca das matemáticas presentes nesses fazeres como pulsão de sobrevivência e transcendência que sintetizam a questão existencial da espécie humana.

A matemática, como conhecimento em geral, é resposta às pulsões de sobrevivência e de transcendência, que sintetizam a questão da existencial da espécie humana. A espécie cria teorias e práticas que resolvem a questão existencial. Essas teorias e práticas são as bases de elaboração de conhecimento e decisões de comportamentos, a partir de representações da realidade. As representações respondem à percepção de espaço e tempo. A virtualidade dessas representações, que se manifesta através de modelos, distingue a espécie humana das demais espécies animais (D'AMBROSIO, 2020, p. 29).

Criar processos educacionais que instituem pontes entre os conhecimentos ênicos e éticos se impõe como desafio para os(as) orientadores(as) desses jeitos de educar. Nesse sentido, o nono quesito objetiva aclarar o que os(as) alunos(as) pensam acerca da matemática ensinada na escola e sua relação com o cotidiano.

A vista disso, 24% disseram que os conteúdos ensinados nas escolas têm sim relação com o cotidiano. 48% afirmaram que esses conteúdos se relacionam esporadicamente com o fazer diário e 28% não veem nenhuma relação dos conteúdos propostos nos referenciais curriculares com as ações do dia a dia.

Desse modo, contrariando o aclarado no quesito nove do instrumento de construção de dados, Rosa e Orey (2017) falam acerca das matemáticas praticadas nos grupos socioculturais e suas relações com o conhecimento academicamente aceito.

O conhecimento matemático também é um produto de natureza social, pois envolve as ideias, os procedimentos e as práticas matemáticas formais e informais, que estão presentes nas atividades cotidianas dos membros de diferentes grupos culturais que compõem a sociedade contemporânea. Então a natureza social da matemática é estabelecida pelos significados que são derivados do contexto sociocultural na qual se origina, pois essa característica da matemática está diretamente relacionada com as práticas desenvolvidas pelos membros de cada grupo cultural (ROSA; OREY, 2017, p. 46-47).

A décima e última proposição destinada a construção de dados do grupo de pesquisa constituído por alunos(as), questiona as ideias matemáticas presentes no cultivo da mandioca e suas relações com processos de ensinamentos com mais significados.

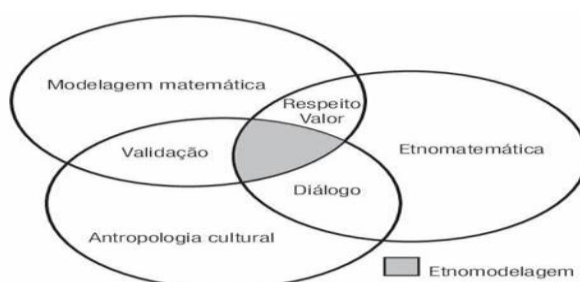
Acerca dessa condição de ensinamentos, evidenciou-se que: 70% dos(as) pesquisados(as) acreditam que processos educacionais ancorados na prática cultural contribui para uma educação mais dinâmica e mais acolhedora. No entanto, no mesmo grupo pesquisado 30% não souberam responder a proposição. À vista disso, infere-se que a ausência de respostas estabelecendo pontes entre os diferentes modos de internalização do conhecimento matemático, justifica os resultados anteriores, tendo em vista que a aparente fragilidade de relações criando e potencializando diálogos permeou as falas e reflexões realizadas acerca das indagações.

Com base nos resultados, imprime-se que a carência de relações entre os conhecimentos praticados nos grupos socioculturais distintos e os que se processam academicamente, se deve à falta de políticas públicas educacionais que privilegiem o diálogo entre o conhecimento êmico e o conhecimento ético. Nessa perspectiva, Rosa e Orey (2017), falam desse olhar cultural, das matemáticas desses jeitos de viver que podem com a interface da etnomodelagem contribuir para processos de ensinamentos e aprendizagens com mais significados.

Esse ponto de vista permite a exploração de ideias, noções, procedimentos e práticas matemáticas distintas por meio da valorização e do respeito aos conhecimentos adquiridos quando os indivíduos interagem com o próprio ambiente. Então, a etnomodelagem é considerada como a região de intersecção entre a antropologia cultural, a etnomatemática e a modelagem matemática (ROSA; OREY 2017, p. 35-36).

A etnomodelagem compreende o estudo das ideias matemáticas praticadas e desenvolvidas nos grupos socioculturais distintos nas diversas situações do cotidiano. Esse educar fundamentado na prática sociocultural, requer do(a) observador(a) admitir que os diversos conhecimentos matemáticos plantados no arcabouço acadêmico, se originam nas práticas culturais que alicerçam as relações sociais.

Figura 34: A etnomodelagem como a intersecção entre três campos de pesquisa e a investigação.



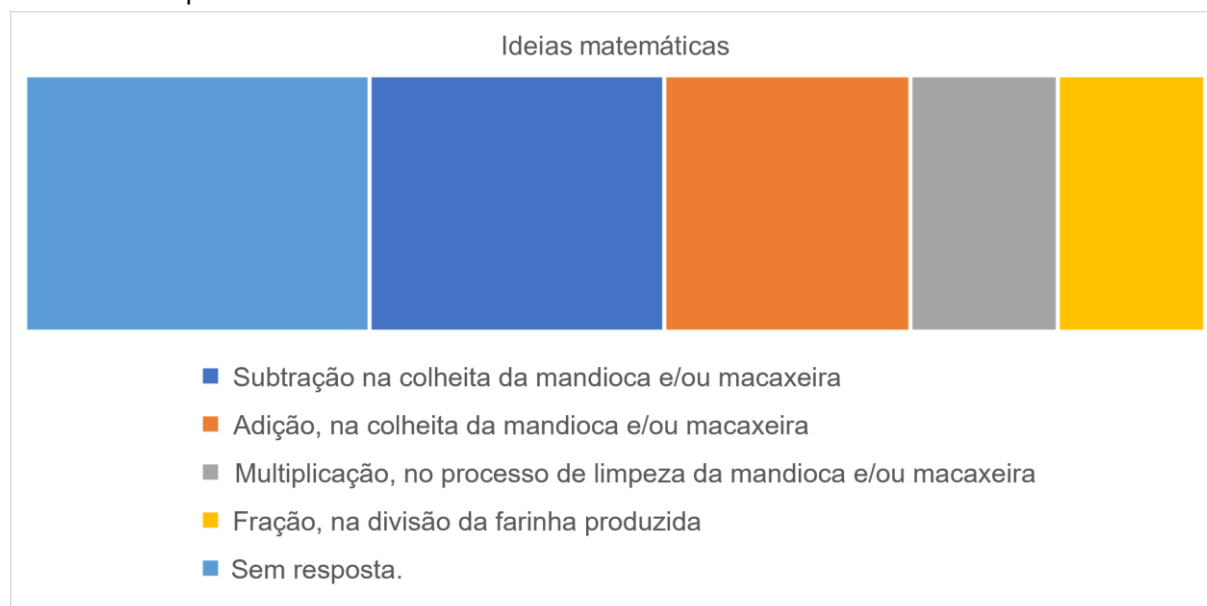
Fonte: Etnomodelagem: A arte de traduzir práticas matemáticas

Acerca do ensino e da aprendizagem, a etnomodelagem tem a função de restabelecer e criar novas relações entre a prática matemática desenvolvida pelos membros dos grupos socioculturais e a matemática abalizada⁷⁵ para as academias de ensino. Na perspectiva ética do trabalho de pesquisa proposto, essas relações compreendem pensamentos matemáticos estruturados nas vivências, na organização dos afazeres e na constituição dos objetos que compõem os roçados e casas de farinhas, utilizadas na resolução de situações impostas pelos ambientes de convivências. Essa mediação de conhecimentos à procura dos melhores pontos de convergências deve ser pensada de dentro dos ambientes socioculturais, no entanto, é imperativo conhecer os ambientes éticos, entender a organização e como se processa a criação do conhecimento.

VII.III Questionário 02-Pais e/ou responsáveis

01 - Limpar a mandioca é uma das tarefas essenciais para fabricação da farinha, aqui a matemática também está presente. Você concorda ou discorda? Se afirmativo, cite um exemplo.

Gráfico 10-Limpeza da mandioca

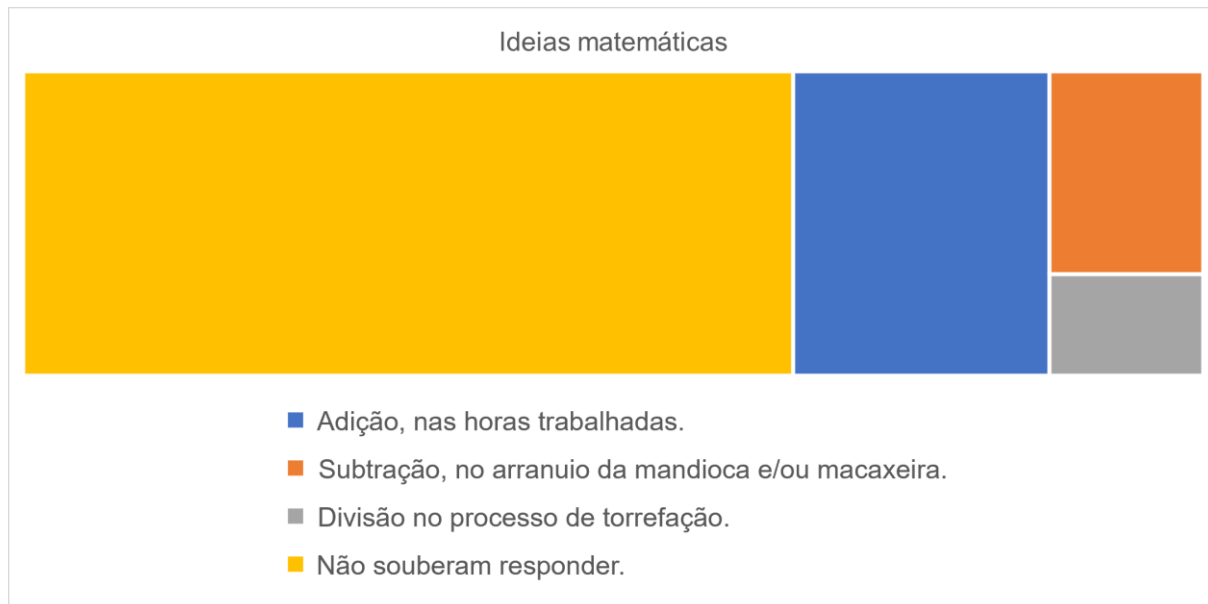


Fonte: Elaboração do autor

⁷⁵ Marcada.

02 – Ralar a mandioca faz parte do processo de fabricação da farinha, da tapioca, do biju, do pé-de-moleque e de outros derivados. Nesse processo a mandioca é transformada em massa para prensagem. Você consegue relacionar esse fazer com alguma ideia matemática? Se a resposta for sim, cite um exemplo.

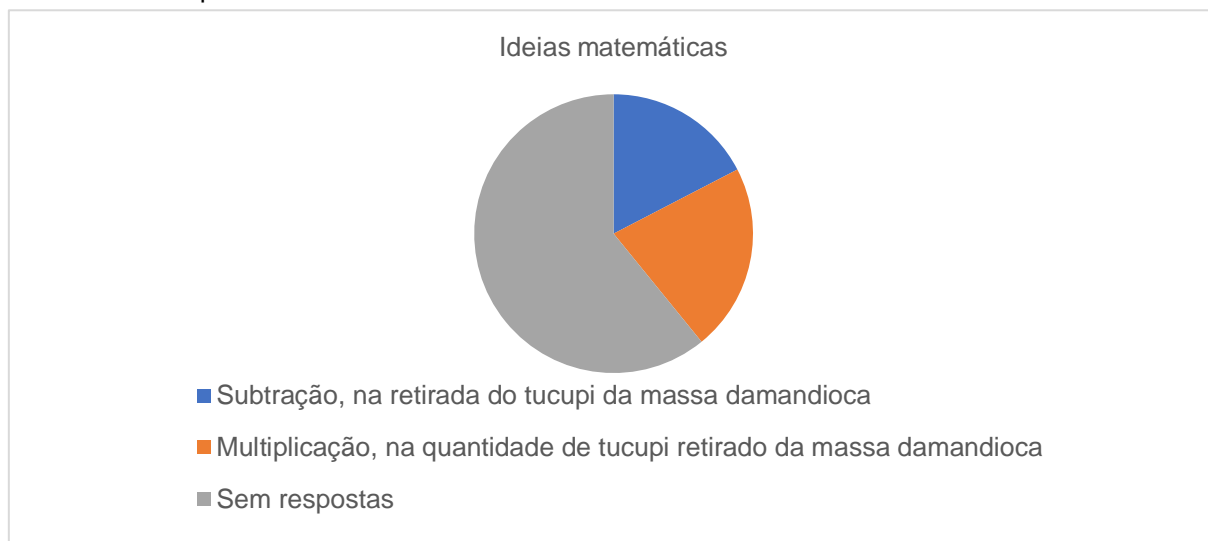
Gráfico 11-Ralação da mandioca



Fonte: Elaboração do autor

03– Tirar a água presente na massa obtida da raiz da mandioca é indispensável à fabricação de uma boa farinha. À vista disso, diga do seu jeito em qual momento do processo, aparece com maior nitidez a possibilidade de associação desse momento a uma ideia matemática?

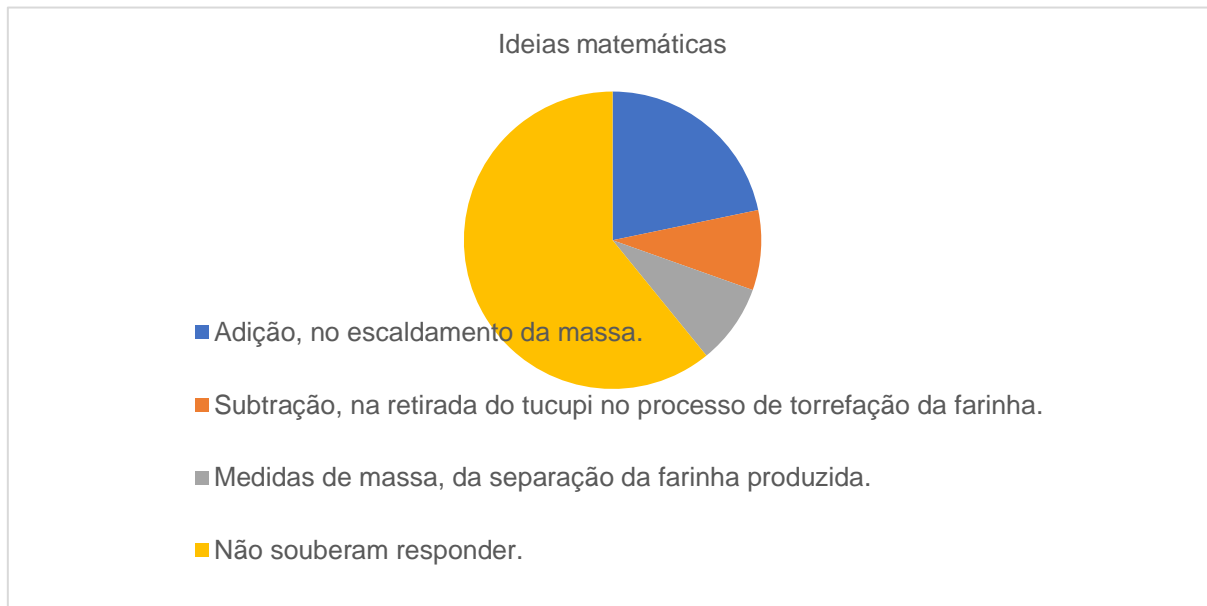
Gráfico 12-Tucupi



Fonte: Elaboração do autor

04 – Torrar massa é o nome dado no meio rural à fabricação da farinha, então diga como esse processo pode ser associado a algum pensamento matemático?

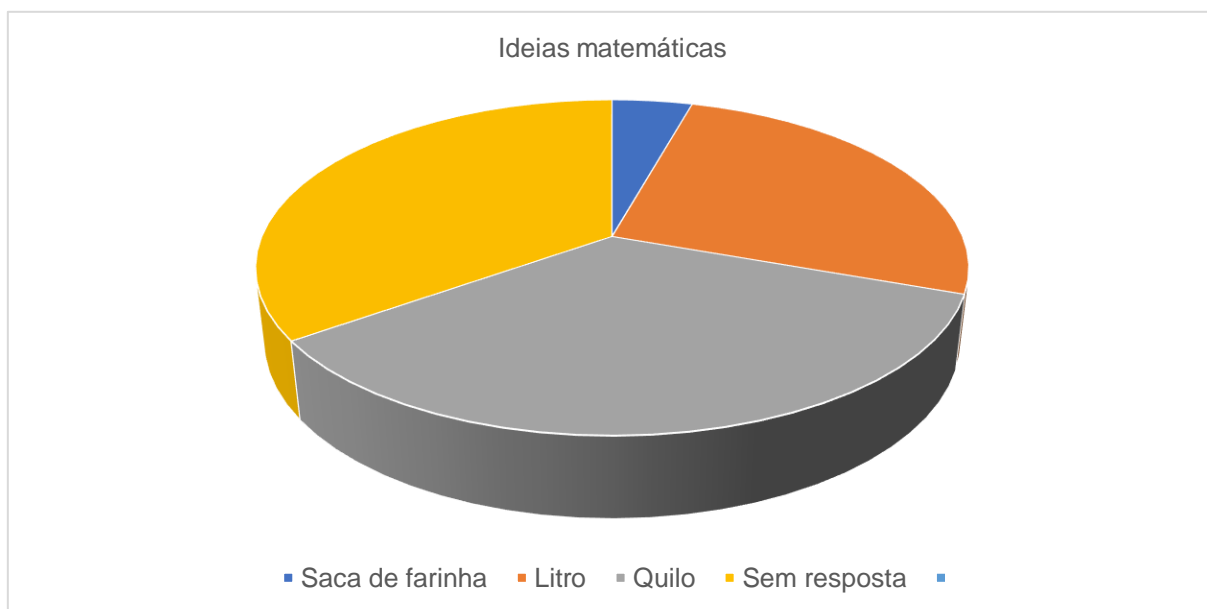
Gráfico 13-Torrefação da farinha



Fonte: Elaboração do autor

05 – Na fabricação da farinha são utilizadas unidades de medidas próprias da cultura da mandioca. Em relação a afirmação, cite 2 exemplos dessas unidades de medidas.

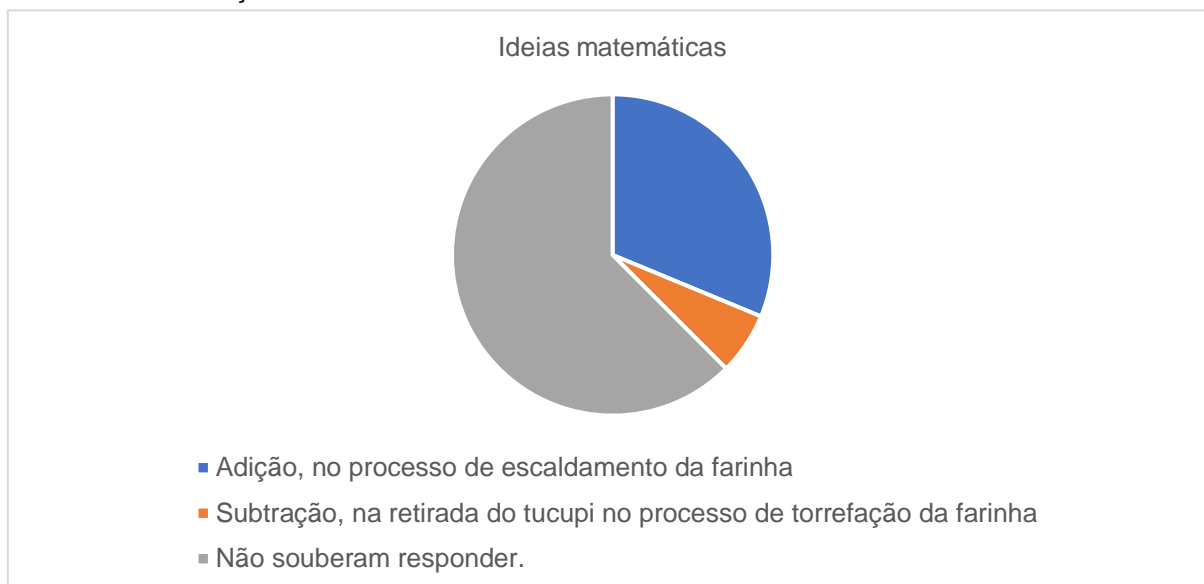
Gráfico 14-Farinhada



Fonte: Elaboração do autor

06 – Escaldar a massa da mandioca no processo de fabricação da farinha, é necessário para torná-la mais homogênea e compacta. No que diz respeito a esse momento, é possível observar alguma ideia matemática presente? Se sua resposta for sim, cite um exemplo.

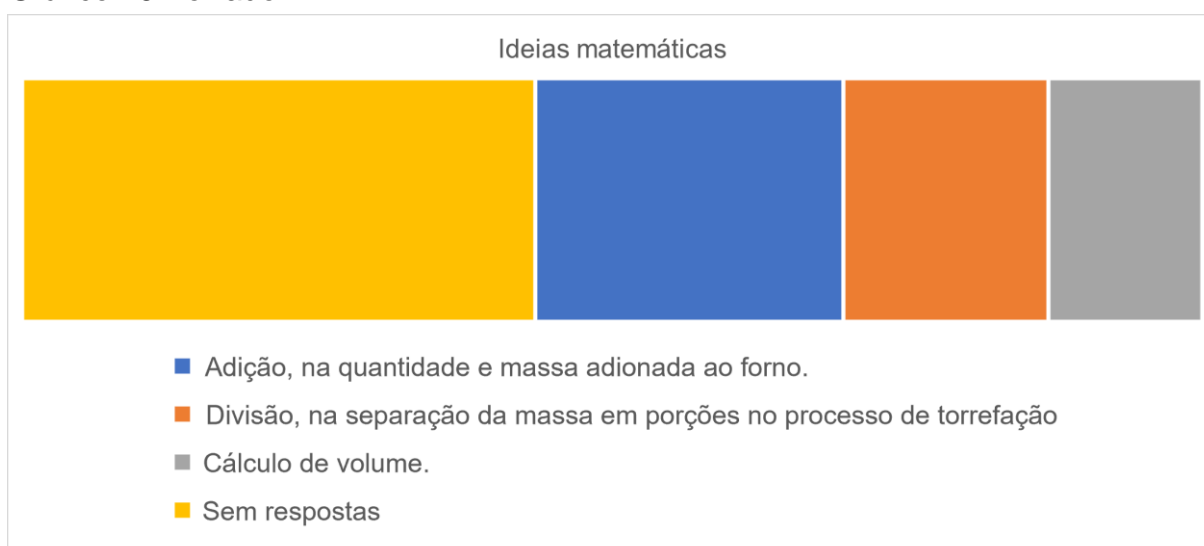
Gráfico 15-Escaldação



Fonte: Elaboração do autor

07 – A fabricação de uma boa farinha depende do torrador, no entanto a variedade cultivada, a qualidade do solo e o tempo de exposição ao fogo são fatores importantes para agregar qualidade à farinha. Assim sendo, diga quais conteúdos de matemáticas podem ser observados nesse fazer.

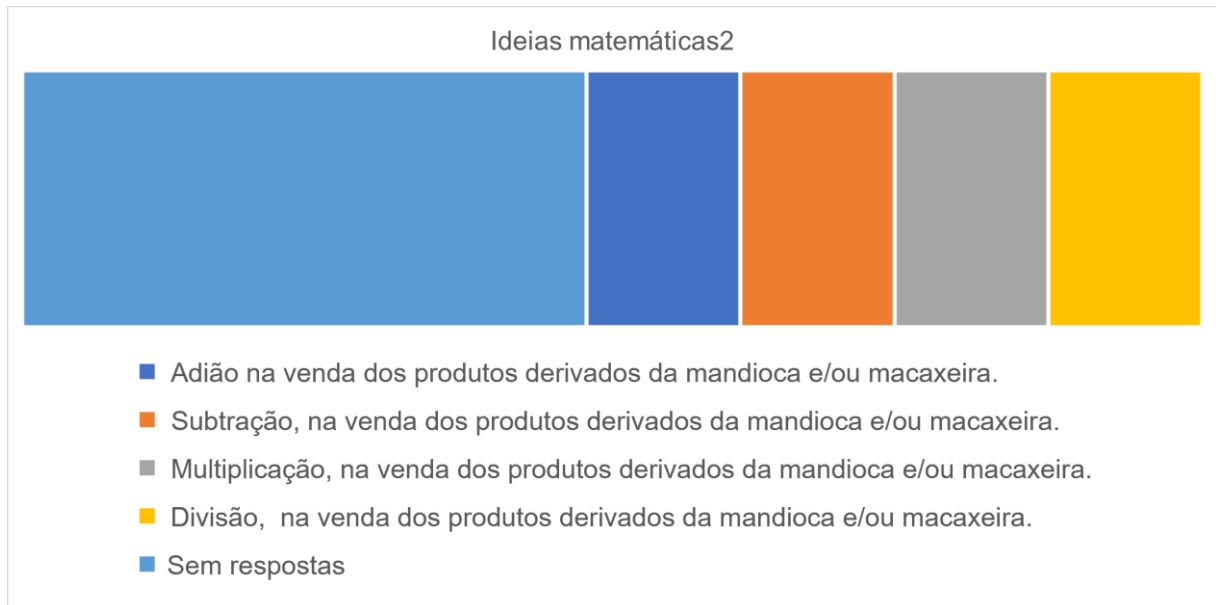
Gráfico 16-Torrador



Fonte: Elaboração do autor

08 – A maioria dos produtores familiares sobrevive da venda de farinhas, da goma, do tucupi e da mandioca no seu estado natural. Mais uma vez diga se há matemática nesse processo e/ou quais conteúdos você consegue enxergar?

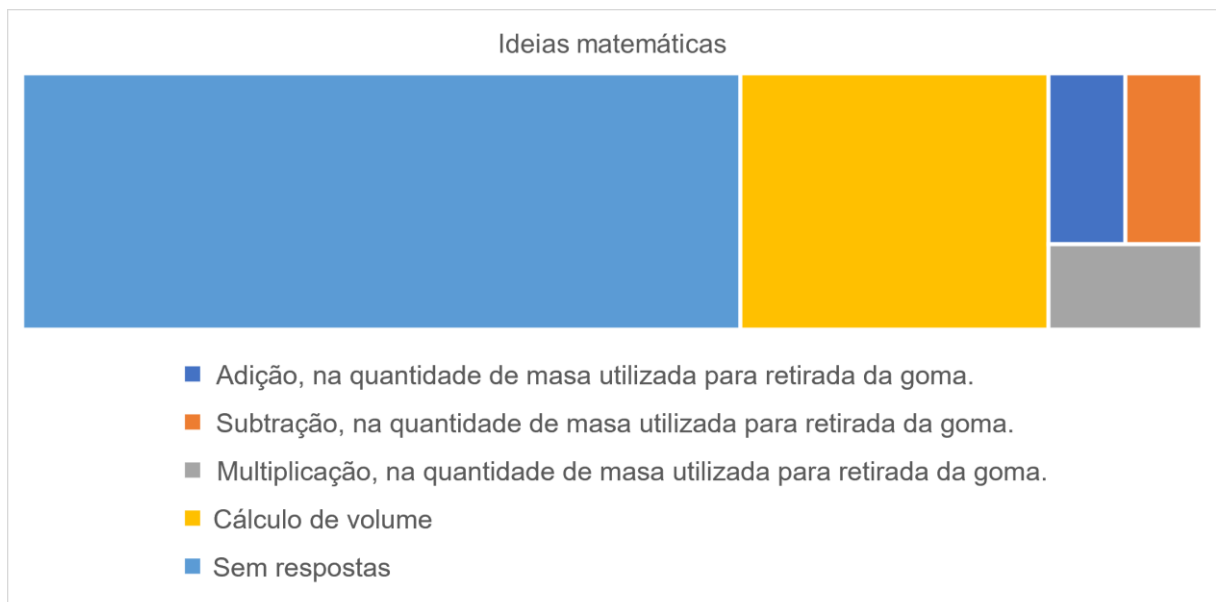
Gráfico 17-Derivados



Fonte: Elaboração do autor

09 - A gamela, recipiente de madeira de lei usada para decantação da goma de mandioca, tem capacidades variadas. Você consegue identificar algum conhecimento matemático no processo de retirada da goma de mandioca e nos objetos utilizados para tal? Se afirmativo, cite um exemplo.

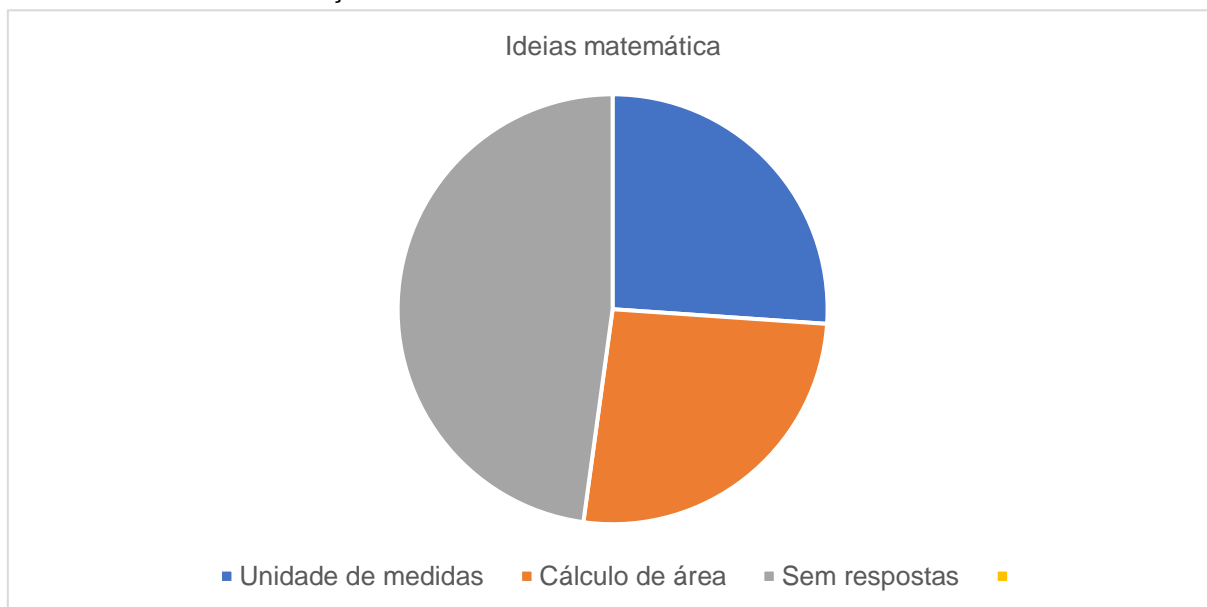
Gráfico 18-Gamela



Fonte: Elaboração do autor

10 – Os fornos de torrefação de farinhas, de bijus, tapiocas e pés-de-moleque, têm vários formatos. Então diga se é possível associar algum conhecimento matemático a essas estruturas. Se afirmativo, cite um exemplo.

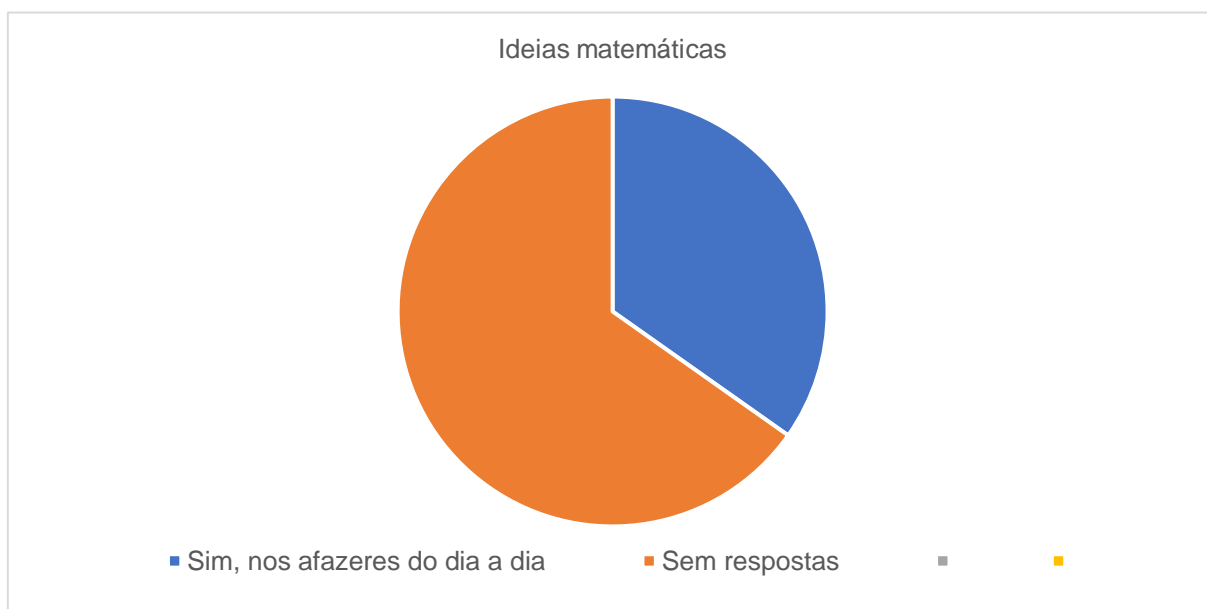
Gráfico 19-Forno de torrefação



Fonte: Elaboração do autor

11 – Você consegue ver no seu fazer diário a matemática ensinada a seus filhos na escola? Se afirmativo, cite um exemplo.

Gráfico 20-A matemática do dia a dia.

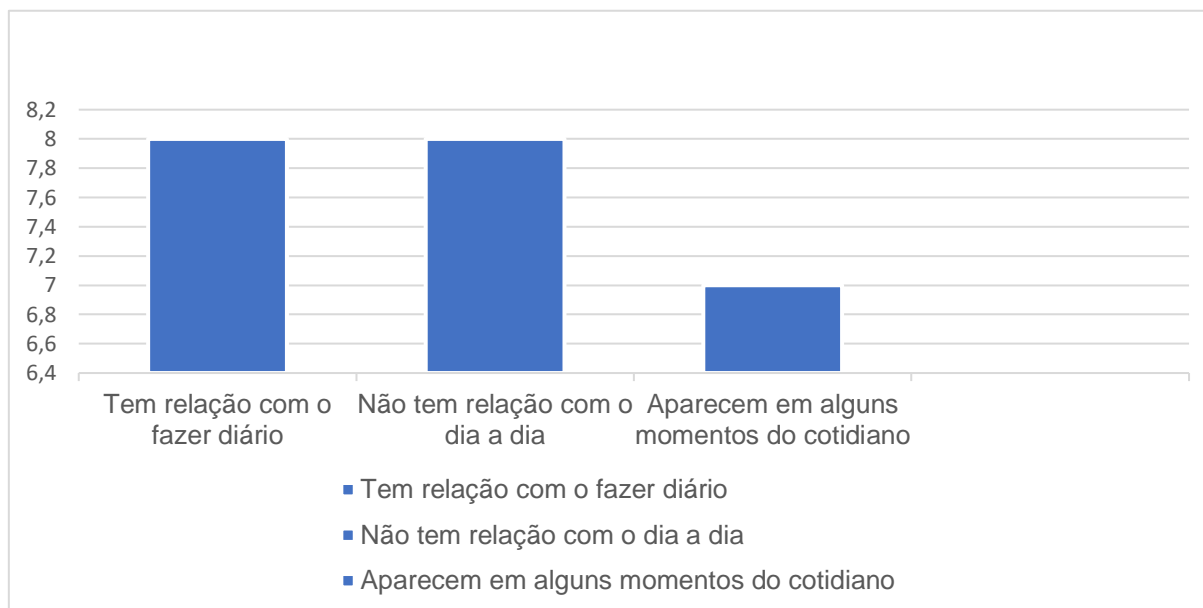


Fonte: Elaboração do autor

12 - O que você pensa sobre os conteúdos de matemática ensinados na escola?

- () Têm relação com o fazer diário.
 () Não têm nenhuma relação com o fazer do dia a dia.
 () Aparecem em alguns momentos do dia a dia.

Gráfico - A matemática da escola.



Fonte: Elaboração do autor

VII.IV análise de dados do questionário 02

As indagações propostas para pais e/ou responsáveis de alunos(as) acerca dos conhecimentos praticados no cultivo da mandioca e suas relações com conteúdos matemáticos academicamente aceitos, objetivam deslindar a matemática aprendida na escola e sua relação com os saberes praticados no lidar com o arranquio da mandioca e/ou macaxeira, com a bola catitu, com o forno de torrefação, com os movimentos do rodo no processo de fabricação da farinha, com a abordagem dos pensamentos matemáticos próprios desse ambiente que entre outros objetivos atendem aos propósitos dos membros do grupo cultural.

Em vista disso, foram elaboradas situações de buscas que questionam a interface entre o saber êmico e o conhecimento ético na perspectiva da ética maior. O primeiro quesito coloca em discussão pensamentos e/ou ideias matemáticas presentes nos processos de limpeza da mandioca que compreende a descasca e sua lavagem para posterior ralação, obtendo-se os seguintes resultados: 21% dos entrevistados afirmou identificar ideias de adição, 25% subtração, 13% multiplicação e 13% aclararam ideias de fração inclusa nesse proceder.

Além dos resultados citados, destaca-se a ausência de respostas com 29% do grupo pesquisado, evidenciando a falta de percepção de quaisquer ideias matemáticas presentes na descasca e lavagem da mandioca, que se coaduna com as observações realizadas nos momentos de conversas acerca das matemáticas presentes no cultivo da mandioca e/ou macaxeira.

A falta de percepção de quaisquer pensamentos matemático nesse fazer, diz um pouco da ineficiência de processos educacionais que não deram certo. As inconsistências entre o discurso e a ação falam da falta de cuidados dispensados aos modos de educar fundamentados nos jeitos de caminhar do(a) aluno(a). A esse respeito, Rosa e Orey (2017) explicitam a necessidade de políticas educacionais integradoras, que criem pontes entre as diferentes formas de ensinar e aprender.

Em outro ponto de vista, a etnomatemática enfatiza os conhecimentos adquiridos nas comunidades (ênico) enquanto a etnomodelagem tende a conectar a matemática acadêmica (ético) com esse contexto. De acordo com essa abordagem, a matemática é um empreendimento cultural, que está enraizada na tradição. Nesse sentido, os membros de cada grupo cultural desenvolveram um sistema de ideias matemáticas e modos distintos de lidar com a realidade por meio da evolução de técnicas relacionadas com a medição, a quantificação, a comparação, a classificação, a inferência e a modelagem. (ROSA; OREY, 2017, p.37).

O segundo questionamento refere-se ao processo de ralação da mandioca e busca aclarar dentro desse proceder ideias matemáticas que tenham relação com a prática cotidiana característica do seu cultivo.

Os resultados inferidos desse olhar, variaram de 4% para divisão, 9% para subtração, 22% para adição, 35% a 65% para os que não identificaram nenhuma ideia matemática durante o processo de ralação da mandioca. O que se faz curioso nos dados aflorados diz respeito a quantidade de pais e/ou responsáveis que não conseguiram associar nenhum pensamento matemático com o seu próprio fazer.

Esse desconhecer tem causa e motivos prováveis inclusos no arcabouço de processos de ensino e aprendizagem incompatíveis com as necessidades dos ambientes e inserção sociocultural. Acerca do explicitado Tati São Pedro (2020), fala de processos educacionais arraigados nas vivências, nesse sentido, matemática é

[...] criança brincando, é pedreiro construindo casa, é dona(o) de casa cozinhando, é índio caçando ou fazendo artesanato. Diante de características e ações naturais do cotidiano envolvendo situações matemáticas, atentamos para a etnomatemática como uma proposta

alternativa de atuar no campo da pesquisa das ideias matemáticas, investigando caminhos que oferecem sentido ao ensino matemático tradicional (TATI SÃO PEDRO, 2020, p.23).

O terceiro quesito reportado aos pais e/ou responsáveis de alunos(as), refere-se às ideias matemáticas presentes na retirada do tucupi da massa da mandioca. Os percentuais obtidos não revelaram grandes distorções de valores, ao contrário, se guardar as devidas ponderações, dizem a mesma coisa, revelam a necessidade de implementação de políticas educacionais fundamentadas na ética maior.

No que se refere aos valores revelados, estes variaram de 17% para a ideias matemáticas relativas à subtração presentes na retirada do tucupi, 22% referente a multiplicação a 61% do grupo de pais e/ou responsáveis de aluno(a) que não souberam responder a proposição.

Esse olhar apagado não é pontual, os índices que o aclara perpassa as falas dos(as) pesquisados(as). À vista desse ambiente impreciso D'Ambrosio (2020), faz referência a implementação do estudo da matemática como resposta às pulsões de sobrevivência e transcendência humana, portanto é urgente pensar em uma educação com o olhar de todos.

A matemática, como o conhecimento em geral, é resposta às pulsões de sobrevivência e de transcendência, que sintetizam a questão existencial da espécie humana. A espécie cria teorias e práticas que resolvem a questão existencial. Essas teorias práticas são a base da elaboração de conhecimento e decisões de comportamento, a partir de representações da realidade. As representações respondem à percepção de espaço e tempo (D'AMBROSIO, 2020, p. 29).

Os processos de torrefação das farinhas como os demais, guardam ideias matemáticas, próprias desse fazer que se relacionam com o conhecimento acadêmico e, reestabelecer essas relações é fundamental para que se possa ter processos educacionais com mais significados.

Os percentuais aflorados no quarto quesito, robustece o argumento posto acima relacionado a ausência de elos entre o saber matemático dos grupos socioculturais e o que se efetiva nas escolas. Ratificando o explicitado, os percentuais adquiriram a seguinte configuração: 9% para a ideia de subtração presente na evaporação da água no processo de torrefação da farinha de mandioca e /ou macaxeira, 22% para adição inclusa no escaldamento da massa de mandioca e/ou macaxeira, 9% relacionada ao litro enquanto medida êmica de capacidade utilizado no processo de medição da farinha produzida e 61% dos(as) pesquisados(as) não

percebeu pensamentos e/ou ideias matemáticas presente na torrefação da farinha.

A análise que se faz desses resultados, coaduna-se com as análises anteriores, aja vista que, os maiores percentuais aclarados revelam a falta de políticas educacionais representativas dos grupos socioculturais distintos, ocasionando a falta de diálogos entre os saberes êmicos e o conhecimento ético praticado nas academias de ensino. Nesse sentido Rosa e Orey (2017) propõem a etnomodelagem enquanto meio facilitador de diálogos entre a antropologia cultural, a etnomatemática e modelagem na perspectiva de processos educacionais mais acolhedores.

Esse ponto de vista permite a exploração de ideias, noções, procedimentos e práticas matemáticas distintas por meio da valorização e do respeito aos conhecimentos adquiridos quando os indivíduos interagem com o próprio ambiente. Então, a etnomodelagem é considerada como a região de intersecção entre a antropologia cultural, a etnomatemática e a modelagem matemática (ROSA e OREY, 2017, p. 35).

Nos processos tradicionais de fabricação de farinhas, o uso de unidades de medidas de capacidades êmicas, próprias da prática desses grupos socioculturais, tais como: o paneiro, a cuia, a lata de dois quilos, a prensa, a gamela, o banco de ralar mandioca e/ou macaxeira e o forno de torrefação é comum, além das medidas de capacidades academicamente aceitas. Esse olhar êmico tal qual está posto nos grupos, deve dialogar com os processos de ensinamentos e aprendizagens academicamente pensados na perspectiva da ética maior e para tanto, a etnomodelagem como interface desses conhecimentos deve proporcionar o estreitamento das relações entre esses modos de ensinar e aprender. À vista disso, Rosa e Orey (2017), apontam a etnomodelagem como um ferramental que tem a função de recriar e criar elos entre os conhecimentos das casas de farinhas e roçados e os que se mostram nas academias de ensino. Assim sendo,

[...] a etnomodelagem pode ser considerada como uma ferramenta que tem por objetivo mediar as formas culturais do desenvolvimento matemático com o currículo escolar para facilitar o ensino e a aprendizagem desse campo do conhecimento. Para que essas conexões ocorram, existe a necessidade do estabelecimento de uma sinergia entre os conhecimentos matemáticos utilizados na academia e as identidades culturais do conhecimento matemático (Esmonde e Saxe, 2004) (ROSA; OREY, 2017, p. 89).

A configuração dos percentuais aclarados na quinta proposição, que fala das unidades de medidas próprias das casas de farinhas e roçados, variou de 4% para unidade de medida saca de farinha, 26% para o litro, 35% para o quilo e 35% não

souberam responder. De outro modo, os valores manifestos, além de externar cuidados, falam também de possibilidades de ensinamentos, dado que 35% dos(as) pesquisados(as) disseram reconhecer algum pensamento matemático no processo de fabricação da farinha. Tati São Pedro (2020) fala das matemáticas de todos os lugares. Ela diz que matemática é criança brincando,

[...] é pedreiro construindo casa, é dona de casa cozinhando, é índio caçando ou fazendo artesanato. Diante de características e ações do cotidiano envolvendo situações matemáticas, atentamos para etnomatemática como uma proposta alternativa de atuar no campo da pesquisa das ideias matemáticas, investigando caminhos que oferecem sentido ao ensino matemático tradicional (TATI SÃO PEDRO, 2020, p. 23).

Escaldar a massa da mandioca é uma das etapas importantes do processo de torrefação da farinha e, propor situações de aprendizagens que objetivem a percepção de ideias matemáticas nesse momento da torrefação e as conecte com o conhecimento acadêmico, pode proporcionar situações de aprendizagens mais acolhedoras, mais pertinentes ao ambiente sociocultural. Esses modos etnomatemáticos de pensar a educação se faz necessário, na medida em que além de promover uma educação com mais significados, permite compreender as ausências de diálogos entre esses jeitos êmicos e éticos de ensinar e aprender.

Nesse quesito os percentuais variaram de 6% para ideia de subtração durante o tempo de cozimento da massa, 31% para a ideia de adição a 63% para os que não conseguiram identificar quaisquer ideias matemáticas no processo de torrefação.

A fabricação de uma boa farinha depende do torrador, em vista disso, a sétima proposição buscou informações relativas às ideias matemáticas impregnadas nos movimentos do torrador que têm relação com conteúdos universais ensinados nas escolas.

Os resultados espelhados no processo de torrefação da farinha, assemelham-se aos anteriores, variando de 17% para ideias de divisão, na separação da massa em porções no processo de torrefação, 13% para o cálculo de volume, 26% para ideia de adição na quantidade de massa acrescentada ao forno a 43% para os componentes da pesquisa que não conseguiram visualizar nenhuma ideia matemática nesse fazer. São ideias que se apresentam como possibilidades de ensinamentos mais dinâmicos em contextos universais, para tanto se faz imperativo instituir a etnomodelagem como a interface desses jeitos de ensinar e aprender.

Os autores, Rosa e Orey (2017), falam do simbolismo, das ideias e

procedimentos matemáticos gerados em ambientes socioculturais que podem ser traduzidos por meio da etnomodelagem em situações de aprendizagens com mais significados.

O simbolismo, as ideias e os procedimentos matemáticos que são gerados em um ambiente sociocultural são expressos por meio de práticas matemáticas impregnadas de significado cultural. Nesse aspecto, os membros de grupos culturais distintos são direcionados para a utilização de práticas matemáticas que possuem significados e valores e adquirem um papel central em relação às outras manifestações de grupos culturais distintos (ROSA; OREY, 2017, p. 33)

Em oposição as ideias explicitadas nos momentos da torrefação da farinha, situa-se 43% dos participantes que não conseguiu estabelecer relações entre os momentos da torrefação e os conteúdos acadêmicos. O valor aclarado evidencia a falta de diálogos entre os modos de educar, reflete a ineficiência do Estado em promover processos de ensinos com mais significados ao mesmo tem em que reafirma a “educação” como meio perverso de domínio e segregação. Acerca desse olhar D’Ambrosio (2017) diz que a matemática

[...] se apresenta como um deus mais sábio, mais milagroso e mais poderoso que as divindades tradicionais e de outras culturas. Se isso pudesse ser identificado apenas como parte de um processo de aculturação, através do qual se elimina a criatividade essencial ao ser (verbo) humano, poderíamos dizer que essa escolarização é uma farsa. Mas, na verdade, é muito pior, pois na farsa, uma vez terminado o espetáculo tudo volta a ser como era. Na educação a realidade é substituída por uma situação falsa. Idealizada e desenhada para satisfazer os objetivos do dominador. A experiência educacional falseia situações com o objetivo de subordinar. E nada volta ao real quando termina essa experiencia. O aluno tem suas raízes culturais, que é parte de sua identidade, eliminadas no decorrer de uma experiencia educacional conduzida com o objetivo de subordinação (D’AMBROSIO, 2017, p. 63).

Complementarmente ao já dilucidado⁷⁶, mais uma proposição se impõe para aferir as ideias matemáticas presentes nos processos de vendas da mandioca, do tucupi, do biju, da tapioca e da farinha. Os percentuais revelados nessa proposição tiveram a seguinte conformação: 13% para adição, subtração, multiplicação, divisão na venda de produtos derivados da mandioca e/ou macaxeira e 48% dos pais e responsáveis de alunos(as) não souberam responder a proposição. Essa obcecação⁷⁷ das ideias matemáticas presentes em um dos momentos nos quais residem

⁷⁶ Aclarado.

⁷⁷ Cegueira.

pensamentos matemáticos, reafirma as análises anteriores, nas quais descortina-se o abismo existente entre os conhecimentos êmicos e éticos.

As gamelas das casas de farinhas são imprescindíveis para retirada da goma da massa da mandioca, para o processo de limpeza e para o esfriamento da farinha. Seus formatos e tamanhos são variados, no entanto como medidas êmicas atendem às necessidades das farinhadas.

O momento de inserção da gamela no processo de fabricação da farinha, representa apenas mais uma etapa, que guarda ideias matemáticas que transcendem os limites dos roçados e, que em um processo contrário ao impresso pelo conhecimento universal, adentra-o com abordagens ressignificavas dos modos de ensinos e aprendizagens. Em outras palavras, os resultados alumiados variaram de 4% para adição e subtração na quantidade de massa de mandioca e/ou macaxeira utilizada na retirada da goma, 4% para a quantidade de goma obtida, 26% para o cálculo do volume da gamela e 61% e para os que não souberam responder a proposição, ratificando a ausência de diálogos entre os saberes praticados nos grupos socioculturais e os que se evidenciam no interior das escolas.

À vista dessa falta de diálogos entre os saberes praticados nos grupos socioculturais e o conhecimento acadêmico, D'Ambrosio (1998) propõe uma educação que faculte para o(a) aluno(a), situações reais de aprendizagem em diferentes contextos socioculturais.

Isso significa desenvolver a capacidade do aluno para manejar situações reais, que se apresentam a cada momento, de maneira distinta. Não se obtém isso com a simples capacidade de fazer contas, nem mesmo com a capacidade de solucionar problemas que não são apresentados aos alunos de maneira adrede preparada. A capacidade de manejar situações novas, reais, pode muito bem ser alcançada mediante a modelagem e formulação de problemas que infelizmente não estão presente em nossos currículos antiquados (D'AMBROSIO, 1998, p. 16).

O forno de torrefação é mais uma das ferramentas importantes no processo de fabricação da farinha e, este por sua vez, também atalaia ⁷⁸ideias matemáticas que se coadunam com o conhecimento universal. Deste modo, a décima proposição que buscou questionar pensamentos matemáticos inclusos nesse momento da farinhada, aflorou os seguintes resultados: cálculos de áreas e de medidas lineares 26% e para os que não souberam responder 48%.

⁷⁸ Guarda.

Os resultados apesar de não guardarem regularidades, convergem para os mesmos pontos de reflexões, nos quais questiona-se a ausência de diálogos entre os conhecimentosêmico e ético nos processos de ensinose aprendizagens implementados nas academias de ensino. A fragilidade dessas relações, cria ambientes favoráveis a processos de ensinose aprendizagens que excetua a prática sociocultural e, em consequência disso, aflora a matemática que se sobrepõe a processos culturais vivos a milhares de anos. D' Ambrosio (2019), fala desse pensar matemático perverso que se sobrepõe a cultura em favor da aculturação.

Mas diferentemente dessas manifestações culturais, a matemática tem uma conotação e infalibilidade, de rigor, de precisão e de ser um instrumento essencial e poderoso no mundo moderno, o que torna sua presença excludente de outras formas de pensamento. Na verdade, ser racional é identificado como dominar a matemática. Chega-se a falar em matematismo, como doutrina segundo a qual tudo acontece segundo as leis da matemática. A matemática se apresenta como um deus mais sábio, mais milagroso e mais poderoso que as divindades tradicionais e de outras culturas (D'AMBROSIO, 2019, p.63).

A indagação que se fez aos pais e/ou responsáveis de alunos(as) na décima primeira proposição sobre o fazer diário e sua relação com a matemática ensinada nas escolas, adquiriu a seguinte configuração: 35% afirmou ter identificado nas atividades do seu dia a dia recortes de ensinamentos matemáticos praticados nas escolas e 65% disseram não perceber a matemática ensinada nas escolas nas ações do cotidiano. Nessa perspectiva Rosa e Orey (2017), apontam a existência de diferentes ambientes de aprendizagens que podem auxiliar os(as) professores(as) a organizarem novos modos de ensinar com mais significados.

O reconhecimento de que existem diversos modos de conhecimento e diferentes experiências culturais pode auxiliar os professores a estabelecerem novas maneiras de contato com os alunos, que têm como objetivo contribuir para o entendimento mútuo por meio da comunicação dialógica. Nesse aspecto, a comunicação é uma experiência “vitalmente social e vitalmente compartilhada”, na qual os membros de diferentes grupos culturais mantêm a própria identidade por meio da conservação das características culturais e sociais do grupo (ROSA e OREY, 2017, p. 21).

A intencional supressão cultural, marcada na história, garantiu processos educacionais carregados das vontades dos opressores e, alforriasse⁷⁹ desses jeitos de aforamentos⁸⁰ velados, requer movimentos claros de libertação. Não dá para

⁷⁹ Libertar-se.

⁸⁰ Emprazamento.

aquietar-se no discurso, é preciso adentrar aos charcos e resgatar os nossos jeitos de olhar, de caminhar, de viver.

O décimo segundo e último quesito, fala dos conteúdos de matemática ensinados nas escolas ao propor reflexões sobre as formas de ensinamentos e nas relações destes com os saberes praticados nos grupos socioculturais. À vista do explicitado, evidenciou-se resultados que falam da ausência de pontes entre essas formas de ensinar e aprender, variando de 30% para ausência parcial da matemática acadêmica nas atividades cotidianas, 35% para os que identificaram em alguns momentos do seu dia a dia conteúdos estudados nas academias de ensino a 35% para os que foram conclusivos em dizer que a matemática escolar está presente em todas as ações do seu cotidiano.

Considerando o explicitado nos instrumentos de construção de dados, depreende-se que o grupo pesquisado guarda informações relativas à existência de conteúdos matemáticos presentes nos roçados e casas de farinhas e, conseqüentemente nas ações do fazer diário. No entanto, contrapondo-se ao explicitado aclarou-se afirmações que falam das dificuldades de identificação de ideias matemáticas inclusas nas atividades que compreendem os processos de cultivo e fabricação de farinhas. Assim sendo, apesar da incongruência de determinados valores, os resultados expressaram a ausência de relações entre os conhecimentos praticados nos grupos socioculturais e os que se processam nas academias de ensino. Entretanto é sensato falar da existência de ideias matemáticas presentes na prática dos roçados e casas de farinhas que alicerçam determinados conhecimentos matemáticos trabalhados na escola que podem tornar o ensino mais interessante. Dito de outro modo, Rosa e Orey (2017), fazem reflexões acerca da etnomodelagem enquanto interface desses jeitos de ensinar e aprender.

Os pesquisadores, investigadores e educadores podem se deparar com um conjunto de características relacionadas com as ideias, as noções, os procedimentos e as práticas matemáticas, que são distintas daquelas frequentemente estudadas nas instituições acadêmicas. Contudo, esse conjunto de características pode ser traduzido academicamente (globalmente) por meio de um processo de pesquisa denominado etnomodelagem (ROSA; OREY, 2017, 17).

Matemática é conhecimento, ideias, reflexões, ferramenta necessária a sobrevivência e transcendência a condição existencial da espécie humana. Desse modo, cria-se ambientes teóricos e práticos à procura de melhores condições de

sobreviver e evoluir. Esse conjunto de teorias e práticas são a base para construção do arcabouço epistemológico cada vez mais coeso, mais articulado. Portanto, falar desse conhecer acadêmico sem considerar as sabedorias praticadas nos grupos socioculturais distintos, acentua o distanciamento entre as diferentes formas de conceber o conhecimento acentuando o distanciamento entre os ambientes socioculturais e a escola.

D' Ambrosio (2017) ao fazer ponderações sobre a importância do fazer cultural para construções de novos conhecimentos reafirma a indissociabilidade do conhecimento na perspectiva humana.

A matemática, como conhecimento em geral, é respostas as pulsões de sobrevivência e de transcendência, que sintetizam a questão da existência da espécie humana. A espécie humana cria teorias e práticas que resolvem a questão existencial. Essas teorias e práticas são as bases de elaboração de conhecimento e decisões de comportamento, a partir de representação da realidade. As representações respondem a percepção de espaço e tempo. A virtualidade dessas representações, que se manifesta na elaboração de modelos, distintos a espécie humana das demais espécies animais (D'AMBROSIO 2017, p. 29).

Os resultados aclarados na pesquisa quando pensados no todo, apontam para o mesmo caminho, falam da ausência de processos de ensinamentos e aprendizagens fundamentados nas matemáticas praticadas nos grupos socioculturais distintos. Explicitam a falta de diálogos entre a educação praticada nas escolas e as vivências de seus(suas) alunos(as), aja visto que o grupo pesquisado vive e convive nesses e com esses ambientes. Logo imprime-se desse olhar a necessidade de inclusão de políticas educacionais, arraigadas na ética maior, que reconstruam e criem novas pontes entre os saberes ênicos e o conhecimento proposto nos referenciais das academias de ensino.

Rosa e Orey (2017) estimulam a inclusão da prática cultural nos processos de ensinamentos e aprendizagens ao explicitarem a importância da convivência harmoniosa desses jeitos de olhar o conhecimento para construção de uma escola mais humanizada.

O conhecimento matemático adquirido pelos membros de grupos culturais distintos é o resultado de seu sistema cultural de valores que é desenvolvido em um contexto cultural específico, que se desenvolveu ao longo do tempo conforme esses membros se socializavam em determinado grupo cultural. Assim, o sistema de valores culturais inclui os elementos culturais que os membros desses grupos têm em comum em relação ao grupo no qual estão

inseridos, bem como os valores idiossincrático ⁸¹ que são próprios para cada um desses membros. Nesse sentido, as crenças e os valores da sociedade, da cultura, da comunidade e da família influenciam a formação de membros de um determinado grupo cultural, bem como possibilitam a aquisição de seu conhecimento matemático e científico (ROSA; OREY 2017, p. 31).

A identificação de ideias matemáticas nos processos de plantios da mandioca e/ou macaxeira e fabricação de farinhas, revela o grau de conhecimento de pais e/ou responsáveis de alunos(as) pesquisados(as) acerca das atividades cotidianas e das matemáticas impregnadas a elas em cada etapa do processo de vivência. Desse modo, afere-se que esse conhecer fragmentado não basta para falar de uma educação mais humana, mais libertadora, quando muito revela a ineficiência de processos educacionais que não deram certos. À vista disso, se faz necessário incluir nas diretrizes⁸² de ensinos e aprendizagens, políticas educacionais que incentivem a participação de alunos(as), pais e/ou responsáveis de alunos(as), professores(as) e demais profissionais do ensino nos processos e ambientes de promoção do ensino com a abordagem da ética maior.

Esse olhar holístico requer dos(as) envolvidos(as) um pensar reflexivo sobre o meio e a partir dele, estabelecer estratégias de ensinos e aprendizagens ancoradas nas vivências, nos jeitos de andar de cada aluno(a), de cada membro dos grupos socioculturais distintos. À vista disso, D'Ambrosio (2019) diz que o cotidiano está impregnado dos saberes e fazeres próprios da cultura.

A todo instante, os indivíduos estão comparando, classificando, quantificando, medindo, explicando, generalizando, inferindo e, de algum modo avaliando, usando os instrumentos materiais e intelectuais que são próprios à sua cultura.

Há inúmeros estudos sobre a etnomatemática do cotidiano. É uma etnomatemática não apreendida nas escolas, mas no ambiente familiar, no ambiente dos brinquedos e de trabalho, recebida de amigos e colegas (D'AMBROSIO, 2019, p. 19).

A prática matemática desenvolvida nos roçados e casas de farinhas, além de atender as necessidades dos membros que constituem esses grupos socioculturais distintos, fundamenta o conhecimento praticado nas academias de ensino e, se considerar quer que todo conhecimento universal já foi em algum momento da história praticado por membros de grupos socioculturais, esse olhar se torna mais urgente. Para esse fim, se faz basilar a adoção de processos educacionais implementados com

⁸¹ é o conjunto de elementos cuja combinação dá o temperamento e o caráter individual.

⁸² Condutas.

o olhar de dentro, mediados pela etnomodelagem na perspectiva da ética maior. Nessa perspectiva é preciso reconhecer que matemática é o brocar dos roçados, o plantar das manivas, o arranquio, o ralar da mandioca e/ou macaxeira, a torrefação da farinha, a retirada do tucupi, da goma, o fazer dos bijus e tapiocas. É preciso compreender que a matemática praticada nesses ambientes de inserção sociocultural é fundamental para criação de processos de ensinamentos e aprendizagens de fato mais acolhedores e, verdadeiramente mais inclusivos.

CAPÍTULO VIII

CONSIDERAÇÕES FINAIS

Retomando a questão de pesquisa: Compreender como os(as) alunos(as) podem aprender os conteúdos propostos nos referenciais curriculares relativos às operações fundamentais da Matemática, mediados pela etnomodelagem, com a abordagem das ideias matemáticas que podem estar presentes na cultura da mandioca e/ou macaxeira? Tem-se como respostas a necessidade da adoção de processos educacionais fundamentados na prática cultural com modos de educar pensados nas vivências e nas carências das relações entre o conhecimento êmico e o ético. No entanto, esse olhar êmico não se restringe apenas aos roçados e casas de farinhas, diz também do acolhimento das diversas culturas na implementação de uma educação que além do olhar atento para o conhecimento universal, respeita os contextos socioculturais de cada aluno. Nesse sentido, o ambiente vislumbrado não fala de processos educacionais com mais significados, mas aponta caminhos que falam da urgência de construções pontes entre esses jeitos distintos de ensinar e aprender com vistas a uma educação mais humanizada.

Compreender a etnomodelagem nesses ambientes de aprendizagens enquanto metodologia de ensino fundamentada nos conhecimentos dos grupos socioculturais distintos, característicos dos roçados e casas de farinhas, exige do professor-pesquisador conhecer e compreender a composição das ferramentas, a organização das atividades, o momento e a ocorrência das ideias matemáticas na prática dos integrantes dos grupos socioculturais distintos. Além disso, faz-se necessário admitir a veracidade e a necessidade de se instituir processos de ensinamentos e aprendizagens fundamentados na prática cultural. Esses jeitos de pensar a

educação passa pela ética maior e, isso depende de três fatores: do indivíduo, do outro, da natureza e das relações entre eles.

Os resultados aclarados destoam do equilíbrio e da harmonização das relações que constituem a ética da diversidade, apesar da identificação fragmentada de algumas ideias matemáticas que falam mais das fragilidades do que do fortalecimento das relações entre os conhecimentos êmicos e éticos. Estas, dizem mais dos modos de educar dissociado dos meios de convivências que fazem aumentar a distância entre os conhecimentos praticados nos grupos socioculturais e os propostos para as academias de ensino do que de uma educação proposta para todos. À vista disso, sabe-se que a capacidade de desenvolver conhecimentos e refleti-los, modificando-os em função dos resultados é próprio do homem. Cada pessoa desenvolve comportamentos que se relacionam com o conhecimento em um processo contínuo de transformação, portanto compartilhar conhecimentos é primordial para sobrevivência e transcendência humana.

Essa busca de respostas, demandou a aplicação de dois questionários para um grupo de 46 pessoas, destas, 23 pais e/ou responsáveis e 23 alunos(as), com proposições pensadas nos afazeres dos roçados e casas de farinhas e suas relações com o pensamento matemático acadêmico. À vista desse pensar, as informações colhidas, ratificou a ausência de processos de ensinamentos e aprendizagens com as abordagens dos saberes matemáticos praticados nos grupos socioculturais distintos, embora exista uma parcela de pesquisados(as) que veem em determinados momentos do cultivo da mandioca e/ou macaxeira ideias matemáticas que se relacionam com o conhecimento praticado nas escolas.

Além dos resultados assomados⁸³ relativos ao distanciamento entre os conhecimentos êmicos e éticos, apresentaram-se em condições amenas, valores que alicerçam a etnomodelagem enquanto ferramenta de mediação dos saberes constituídos nos grupos socioculturais e os que se fazem nas academias de ensino, na perspectiva da ética maior. Índices que falam de uma percepção inexpressiva das ideias matemáticas presentes nos roçados e nas casas de farinhas que podem fundamentar processos educacionais mais apesoados⁸⁴. À vista do explicitado, faz-se imperativo que a etnomodelagem enquanto intersecção entre a antropologia cultural, a etnomatemática, a modelagem, o respeito aos valores, valide esses modos

⁸³ Mostrados

⁸⁴ Atraentes

de ensinar e aprender com mais significados.

Os processos de ensinamentos e aprendizagens ancorados nos saberes praticados nos grupos socioculturais distintos, transformam as fragilidades conceituais da matemática em processos de ensinamentos enriquecidos, no entanto, esses jeitos diferentes de ensinar e aprender devem ser pensados, ideados⁸⁵ pelos membros dos grupos socioculturais distintos, devem ser revisitados nas vivências para asseverar a origem do que está sendo proposto como metodologia ética de ensinamentos e aprendizagens.

À vista disso, o produto educacional pensado para responder aos questionamentos suscitados na pesquisa, fundamenta-se nos saberes praticados nos grupos socioculturais distintos que cultivam e processam a mandioca e/ou macaxeira, com a interface da etnomodelagem e abordagem na ética maior⁸⁶. Para tanto, foram criadas e organizadas situações de aprendizagens que permeiam os ambientes socioculturais e acadêmicos com vista à processos educacionais com mais significados.

A importância do estudo realizado reside nas possibilidades de tornar o ensino da matemática mais atrativo, com mais significados, já visto que, este traz para reflexão processos educacionais ancorados nas vivências, nas práticas de grupos socialmente constituídos dos roçados e casas de farinhas. Nesse sentido, o produto educacional proposto aborda situações de aprendizagens que propõem pontos de diálogos entre os diferentes modos de ensinar e aprender. À vista disso, as ideias matemáticas que perpassam os fazeres do cultivo da mandioca e/ou macaxeira, que se apresentam no brocar⁸⁷, nas derrubadas, nos plantios, nas roçagens, nas colheitas, na torrefação das farinhas, de bijus, de tapiocas, na comercialização, nas construções das casas-de-farinhas, fornos e prensas, asseguram propostas de ensinamentos e aprendizagem inclusas no produto educacional que podem proporcionar uma educação com mais significados, no entanto se faz necessário anuir⁸⁸ a etnomodelagem como proposta metodológica de ensinamentos e aprendizagens.

Esse olhar diferenciado, pode representar modos diferentes de educar e a real possibilidade de processos educacionais de fato fundamentados na ética maior. Desse modo, as matemáticas observadas e propostas na pesquisa, estão em todos

⁸⁵ Idealizados

⁸⁶ Processos de ensinamentos e aprendizagens ancorados nos conhecimentos praticados nos grupos socioculturais, com a abordagem universal.

⁸⁷ Corresponde ao ato de cortar árvores, ensejando abrir uma clareira(roçado).

⁸⁸ Aceitar.

os momentos dos roçados e casas de farinhas, estão no plantio das manivas⁸⁹, no arranquio da mandioca e/ou macaxeira, no ralar, na prensagem, na retirada do tucupi⁹⁰ e no processo de torrefação. São formas de contar, classificar, medir, inferir, avaliar os resultados alcançados para corroborar o caminho percorrido ou para mudanças de rumos. Todo esse pensar reflexivo é impulsionado pelas alterações do meio, sejam elas positivas ou negativas. Esse ver analisador é fundamental para o sucesso do grupo e, a despeito do que muitos pensam, as matemáticas praticadas nesses ambientes não são simplórias, ao contrário, adquirem seus graus de complexidades na medida em que os problemas impostos pelo dia a dia se apresentam.

A educação matemática trilha caminhos que podem tornar o ensino/aprendizagem mais acolhedores aos olhos do aprendiz, portanto, a busca por novos percursos metodológicos que possam proporcionar melhores entendimentos partindo das necessidades e atitudes do homem, priorizando a história das matemáticas e sua antropologia como meio de acessar as origens das ideias matemáticas, pode constituir-se em modos de educar com mais significados. Não é singelo pensar o ensino da matemática nessa dimensão, porém compreender a origem e os porquês das construções matemáticas, torna-a mais humana, mais acessível, principalmente quando trazidas das vivências dos alunos.

A matemática é uma criação da humanidade, uma criação cultural e como tal expressa as necessidades e as capacidades do homem no movimentar-se a procura dos caminhos, sendo assim, não é simplório pensar em processos de ensinamentos e aprendizagens que atendam às necessidades cognitivas de cada aluno nos lugares de falas, no entanto é impreterível⁹¹ a criação de metodologias de ensinamentos que considerem as matemáticas dos grupos socioculturais distintos, que tragam para os ambientes das salas de aulas a antropologia cultural, a modelagem, o respeito, o diálogo, a etnomatemática e a etnomodelagem como proposta de ensinamentos e aprendizagens com vista à inclusão social.

⁸⁹ Parte aérea da mandioca e/ou macaxeira.

⁹⁰ É um sumo amarelo extraído da raiz da mandioca.

⁹¹ Urgente.

REFERÊNCIAS

AGRO, DARE. **CULTIVO, PROCESSAMENTO E USO DA MANDIOCA. Todo o passo a passo desde o plantio até chegar a sua mesa.** UNKNOWN. Edição 202 do Kindle, 2020.

ALMEIDA, Lourdes Werle; SILVA, Karina Pessôa e VERTUAN, Rodolfo Eduardo. **Modelagem matemática na educação básica.** 1. ed., 2ª reimpressão – S P. 2016. BASTOS, F. (org.). **Ensino de ciências e matemática III: contribuições da pesquisa acadêmica a partir de múltiplas perspectivas.** S. P. Ed. UNESP; São Paulo: Cultura Acadêmica, 2010.

BASSANEZI, Rodney Carlos. **Ensino-aprendizagem com modelagem matemática: uma nova estratégia.** 4. ed., 2ª reimpressão. – São Paulo: Contexto, 2019.

BREVIÁRIO, Gabriel do Breviário. **Os três pilares da metodologia da pesquisa científica: o estado da arte / Álaze Gabriel do Breviário.** - 1. ed. - Curitiba: Appris, 2020.

BRITO, Antonio Diones. **Um estudo Etnomatemático: reflexão sobre o estudo da produção do queijo coalho,** Edição do Kindle.

BARBOSA, Jonei Cerqueira. Modelagem na Educação Matemática: **Contribuições para o Debate Teórico.** Rio de Janeiro, jun. 2001. Disponível em: <http://www.ufrgs.br/espmat/disciplinas/funcoes_modelagem/modulo_/modelagem_barbosa.pdf>. Acesso em: 23 set. 2020.

BAUMAN, Zygmunt. A Educação deve ser pensada durante a vida inteira. **Portal Rizomas,** São Paulo, nov., 2015. Disponível em: <<http://rizomas.net/filosofia/principios-filosóficos/458-bauman-e-a-educacao-atual.html>>. Acesso em: 16 set. 2020.

BIEMBENGUT, Maria Salett; Hein, Nelson. **Modelagem matemática no ensino.** Editora Contexto. Edição do Kindle, 2018.

BURAK, Dionísio; KLÜBER, Tiago Emanuel. PACHECO, Edílson Roberto. **Educação Matemática, Reflexos e Ações.** Curitiba: Editora CRV, 2010.

CASTRO, D. A. **Artes de fazer/modos de usar Etnomatemática e práticas culturais indígenas *nokê koî* em contextos formativos.** 1ª ed. Rio Branco: UFAC, 2019.

CASTRO, Bruno Luiz de. **O Produto Educacional.** Editora Dialética. Edição do Kindle, 2022.

CHAVECO, Antonio Iván Ruiz. **Modelagem Matemática de Processos Diversos.** Editora Appris. Edição do Kindle. 2018.

COSTA, Marco; BARROZO, Maria de Fátima da Costa. **Metodologia da Pesquisa:**

abordagens qualitativas: Editora Dos Autores. Edição do Kindle, 2019.

COSTA, Marco Antonio F. da; COSTA, Maria de Fátima Barrozo da. **Metodologia da Pesquisa:** Perguntas e Respostas, Rio de Janeiro: 2019.

COSTA, Lucélida de Fátima Maia da; GHEDIN, Evandro. **Etnomatemática e seus processos cognitivos.** Paco e Littera. Edição do Kindle, 2021.

COSTA, Marco Costa e FÁTIMA; Costa, Fátima. **Metodologia da Pesquisa:** dúvidas esclarecidas. Edição do Kindle, 2019.

D'Ambrosio, Ubiratan. **Etnomatemática - Elo entre as tradições e a modernidade** (pp. 3-4). Autêntica Editora. Edição do Kindle, 2019.

MATTOS, José Roberto Linhares de. **Etnomatemática e Práticas Docentes Indígenas.** Paco e Littera. Edição do Kindle.

DE PÁDUA, Elisabete Matallo M. **Metodologia da pesquisa (Magistério: Formação e trabalho pedagógico).** Papirus Editora. Edição do Kindle, 1996.

SOUZA, Paulo Henrique de; SOUZA, Ruberley de; MELO, Tattiana; Editora Scotti. **Perspectivas para a educação em Ciências e Matemática:** o produto educacional e a escola. Edição do Kindle.

FELTRIN, Fernando. **Análise Exploratória de Dados com Python, Pandas e Numpy.** Edição do Kindle, 2021.

FONSECA, Adriano. **Etnomatemática na escola: sujeito, discurso e relações de poder-saber.** Editora Appris. Edição do Kindle, 2020.

FILATRO, Andrea; LOUREIRO, Ana Claudia. **Novos produtos e serviços na Educação 5.0** (Tecnologia Educacional). Artesanato Educacional. Edição do Kindle. 2020.

FARAGO, Jorge Luiz. **Do ensino da História da Matemática à sua contextualização para uma aprendizagem significativa.** Florianópolis, 2003.

GIBBS, Graham. **Análise de Dados Dualitativos** (Coleção Pesquisa Qualitativa). Editora S.A., Edição do Kindle, 2009.

GROENWALD, C. L. O.; FILLIPSEN, R. M. J. O meio ambiente e a sala de aula. **Educação Matemática em Revista** (SBME), n. 13, p. 36-40, 2003.

KNIJNIK, Gelsa; WANDERER, Fernanda; GIONGO, Ieda Maria; DUARTE, Claudia Glavam. **Etnomatemática em movimento.** Autêntica Editora. Edição do Kindle, 2019.

LIMA, Adriane Raquel Santana. **A Relação de Saberes na Construção da Prática Educativa do MST na Amazônia Paraense.** UEAPA-Universidade do Estado do Pará.

MEDEIROS, João Bosco. **Redação científica: a prática de fichamentos, resumos, resenhas**. 3. ed. São Paulo: Atlas, 1997.

MOREIRA, Marco Antônio. **Aprendizagem significativa: a teoria e textos complementares**. São Paulo: Livraria da Física, 2011.

MOREIRA, Lúcia Vaz de Campos; MENEGAT, Jardelino. **Métodos e técnicas de pesquisas científicas** (p. 256). Editora Dialética. Edição do Kindle.

MUNDURUKU, Daniel. **Mitos indígenas brasileiros** [livro eletrônico] / Daniel Munduruku; ilustrações de Rosinha. - São Paulo: Callis, 2020.

NASCIMENTO, Sebastião Vieira do. **A matemática do ensino fundamental aplicada em várias situações do cotidiano** /Sebastião Vieira do Nascimento.1. ed. – Curitiba: Appris, 2020.

NASCIMENTO, Tati São Pedro. **A etnomatemática no caminho da educação inclusiva**. Salvador, BA. 1ª. Ed, 2020.

NICOLLI, Aline Andréia; MELO, Gilberto Francisco Alves de. **Educação em ciências e matemática** (p. 1). Editora CRV. Edição do Kindle.

OLIVEIRA, Ivan Carlo Andrade de. **Introdução à metodologia científica**. Edição do Kindle. 2011.

PIRONEL, Márcio. **A avaliação idealizada, o discurso de professores e prática efetiva na sala de aula de matemática**. EBRAPEM, Curitiba, nov., 2016. Disponível em:<http://www.ebrapen2016.ufpr.br/wpcomtemt/uploads/2016/04gd14_Marcio-pironel.pdf>. Acesso em: 15 set. 2020.

RIBEIRO, F. D. **Jogos e Modelagem na Educação Matemática**. São Paulo: Saraiva, 2009.

ROCHA.J. **Modelagem Matemática com Fotografias**. 1ª ed. Porto Alegre: UFRS, 2013.

ROSA, Milton; OREY, Daniel Clark. **O campo de pesquisa em etnomodelagem: as abordagensêmica, ética e dialética**. 1ª ed. Ouro Preto: UFOP, 2012.

ROSA, Milton; OREY, Daniel Clark. **A arte de traduzir práticas matemáticas locais**. 1ª ed. São PAulo: Livraria da Física, 2017.

ROSA, Milton/ OREY,Daniel Clark. **Influências etnomatemáticas em salas de aula: caminhando para a ação pedagógica**. - 1 ed. - Curitiba: Appris, 2017.

SANTOS, Boaventura de Sousa. **A cruel pedagogia do vírus** (Pandemia Capital). Boitempo Editorial. Edição do Kindle, 2021.

SANTOS, Dayene Ferreira dos. **Geometria africana: uma abordagem etnomatemática para o ensino de matemática**. Quirino. Edição do Kindle, 2020.

SANTOS, Anderson. **Etnomatemática e Ficções de Si**: Um Projeto Etnomatemático. Edição do Kindle. 2020.

SCANDIUZZI, Pedro Paulo. **Educação indígena X educação escolar indígena: uma relação etnocida em uma pesquisa Etnomatemática**. São Paulo: Unesp, 2009.

SILVA, Maria Jacqueline; MIRANDA, Marcelo Henrique Gonçalves. **A Etnomatemática como alternativa às metodologias de docentes que ensinam matemática em escolas do campo**. EMD-Ensino da Matemática em Debate-Revista-PUC, São Paulo, ago. 2020. Disponível em:
DOI:<<https://doi.org/10.23925/2358-4122.2020v7i2p48-70>>. Acesso em: 22 set. 2020.

STRAPASSON.A.G. **Educação Matemática, Culturas Rurais e Etnomatemática: possibilidades de uma prática pedagógica**. 1ª ed. Rio Grande do Sul:UNIVATES,2012.

VARGAS.A.F. **Do Campo à Matemática: os princípios da modelagem matemática para uma aprendizagem significativa**. 1ª ed. Rio Grande do Sul: UFN,2020

VILELA JUNIOR, Guanis de Barros; PASSOS, Ricardo. **Metodologia Da Pesquisa Científica e Bases Epistemológicas (3ª Edição, Ampliada e Revisada)**. Editora CPAQV. Edição do Kindle, 2021.

YIN, Robert K. **Pesquisa Qualitativa do Início ao Fim (Métodos de Pesquisa)** (p. 4). Penso. Edição do Kindle, 2016.

APÊNDICE I



Universidade Federal do Acre
 Pró- Reitoria de Pesquisa e Pós-Graduação
 Centro de Ciências Biológicas e da Natureza-CCBN
 Programa de Pós-Graduação em Ensino de Ciências e Matemática

INSTRUMENTOS DE CONSTRUÇÃO DE DADOS

QUESTIONÁRIO 01 (ALUNOS)

01 – Quais conteúdos de matemática você consegue ver nas atividades da broca do roçado?

02 – Em quais momentos da broca aparecem as ideias abaixo? Para cada uma, apresente dois exemplos.

Nº	Operação	Ideias matemáticas
01	Adição	
02	Subtração	
03	Multiplicação	
04	Divisão	

03 – Você consegue associar o encoivramento do roçado a algum pensamento matemático? Se a resposta for sim, cite um exemplo.

() Sim () Não

04 – Que tipo de matemática você consegue ver no plantio tradicional da mandioca?

05 – Você conseguiu enxergar alguma ideia matemática no processo de escavação e corte das manivas? Se a resposta for sim, cite um exemplo.

() Sim

() Não

06 – A realização de carpinas regulares no plantio da mandioca e/ou macaxeira é fundamental para o aumento da produtividade. Você consegue associar esse momento a alguma ideia matemática? Se afirmativo, cite um exemplo.

() Sim

() Não

07 – Arrancar a mandioca é um trabalho que requer muito esforço físico. Em qual momento desse fazer, você consegue ver a ideia de subtração?

08 – Ao findar o processo de retirada da mandioca do solo, esta é geralmente transporta do roçado à casa de farinha em estopas e paneiros. Quais ideias matemáticas aparecem nessas atividades?

09 - O que você pensa sobre os conteúdos de matemática ensinados na escola?

() Têm relação com o que você faz no dia-a-dia.

() Não têm nenhuma relação com o que você faz no dia-a-dia

() Aparecem em alguns momentos do dia-a-dia

10 – Como o desenvolvimento da atividade de plantio da mandioca contribui para aprendizagem dos conteúdos matemáticos estudados na escola? Justifique

APÊNDICE II

Universidade Federal do Acre
Pró- Reitoria de Pesquisa e Pós-Graduação
Centro de Ciências Biológicas e da Natureza-CCBN
Programa de Pós-Graduação em Ensino de Ciências e Matemática

QUESTIONÁRIO 02 (PAIS E RESPONSÁVEIS)

01 - Limpar a mandioca é uma das tarefas essenciais para fabricação da farinha, aqui a matemática também está presente. Você concorda ou discorda? Se afirmativo, cite um exemplo.

concordo

discordo

02 – Ralar a mandioca e/ou macaxeira faz parte do processo de fabricação da farinha, da tapioca, do biju, do pé-de-moleque e de outros derivados. Nesse processo a mandioca é transformada em massa para prensagem. Você consegue relacionar esse fazer com alguma ideia matemática? Se a resposta for sim, cite um exemplo.

Sim

Não

03– Extrair o tucupi presente na massa obtida da raiz da mandioca é indispensável à fabricação de uma boa farinha. À vista disso, diga do seu jeito em qual momento do processo, aparece com maior nitidez a possibilidade de associação desse momento a uma ideia matemática?

04 – Torrar massa é o nome dado no meio rural à fabricação da farinha, então diga como esse processo pode ser associado a algum pensamento matemático?

05 – Na fabricação da farinha são utilizadas unidades de medidas próprias da cultura da mandioca. Em relação a afirmação, cite 2 exemplos dessas unidades de medidas.

06 – Escaldar a massa da mandioca no processo de fabricação da farinha, é necessário para torná-la mais homogênea e compacta. No que diz respeito a esse momento, é possível observar alguma ideia matemática presente? Se sua resposta for sim, cite um exemplo

() Sim

() Não

07 – A fabricação de uma boa farinha depende do torrador, no entanto a variedade cultivada, a qualidade do solo e o tempo de exposição ao fogo são fatores importantes para agregar qualidade à farinha. Assim sendo, diga quais conteúdos de matemáticas podem ser observados nesse fazer.

08 – A maioria dos produtores familiares sobrevive da venda de farinhas, da goma, do tucupi e da mandioca no seu estado natural. Mais uma vez diga se há matemática nesse processo e/ou quais conteúdos você consegue enxergar?

09 - A gamela, recipiente de madeira de lei usada para decantação da goma de mandioca, tem capacidades variadas. Você consegue identificar algum conhecimento matemático no processo de retirada da goma de mandioca e nos objetos utilizados para tal? Se afirmativo, cite um exemplo.

10 – Os fornos de torrefação de farinhas, de bijus, tapiocas e pés-de-moleque, têm vários formatos. Então diga se é possível associar algum conhecimento matemático a essas estruturas. Se afirmativo, cite um exemplo.

11 – Você consegue ver no seu fazer diário a matemática ensinada a seus filhos na escola? Se afirmativo, cite um exemplo.

12 - O que você pensa sobre os conteúdos de matemática ensinados na escola?

- () Têm relação com o fazer diário.
- () Não têm nenhuma relação com o fazer do dia a dia.
- () Aparecem em alguns momentos do dia a dia.

APÊNDICE III



Universidade Federal do Acre
 Pró- Reitoria de Pesquisa e Pós-Graduação
 Centro de Ciências Biológicas e da Natureza-CCBN
 Programa de Pós-Graduação em Ensino de Ciências e Matemática

Produções pesquisadas no estado arte

Autor	Tema	Observações
AGRO, DARE	CULTIVO, PROCESSAMENTO E USO DA MANDIOCA. Todo o passo a passo desde o plantio até chegar a sua mesa	Cultura da mandioca
ALMEIDA, Lourdes Werle; SILVA, Karina Pessôa e VERTUAN, Rodolfo Eduardo	Modelagem matemática na educação básica. 1. ed., 2a reimpressão	Modelagem
BASTOS, F., org	Ensino de ciências e matemática III: contribuições da pesquisa acadêmica a partir de múltiplas perspectivas	Metodologia
BREVIÁRIO, Gabriel do Breviário	Os três pilares da metodologia da pesquisa científica: o estado da arte	Metodologia
BRITO, Antonio Diones	Um estudo Etnomatemático: reflexão sobre o estudo da produção do queijo coalho	Etnomatemática
BARBOSA, Jonei Cerqueira	Modelagem na Educação Matemática: Contribuições para o Debate Teórico	Modelagem
CASTRO.D.A.	Artes de fazer/modos de usar Etnomatemática e práticas culturais indígenas <i>nokê koî</i> em contextos formativos	Etnomatemática
CASTRO, Bruno Luiz de	O Produto Educacional	Produto educacional
COSTA, Marco Costa e FÁTIMA; BARROZO da Costa, Maria de Fátima	Metodologia da Pesquisa: abordagens qualitativas	Metodologia
D'Ambrosio, Ubiratan	Elo entre as tradições e a modernidade	Etnomatemática

DE MATTOS, José Roberto Linhares	Etnomatemática e Práticas Docentes Indígenas	Etnomatemática
FELTRIN, Fernando	Análise Exploratória de Dados com Python	Análise de dados
FONSECA, Adriano	Etnomatemática na escola: sujeito, discurso e relações de poder-saber	Etnomatemática
COSTA, Lucélida de Fátima Maia da; GHEDIN, Evandro	Etnomatemática e seus processos cognitivos	Etnomatemática
KNIJNIK, Gelsa; Wanderer, Fernanda; GIONGO, Ieda Maria; DUARTE, Claudia Glavam	Etnomatemática em movimento	Etnomatemática
LIMA, Adriane Raquel Santana	A Relação de Saberes na Construção da Prática Educativa do MST na Amazônia Paraense	Etnomodelagem
ROSA, Milton; OREY, Daniel Clark	O campo de pesquisa em etnomodelagem: as abordagens êmica, ética e dialética	Etnomodelagem
OLIVEIRA, Ivan Carlo Andrade de	Introdução à metodologia científica	Metodologia
ROCHA.J.	Modelagem Matemática com Fotografias	Modelagem
ROSA, Milton; OREY, Daniel Clark	O campo de pesquisa em etnomodelagem: as abordagens êmica, ética e dialética	Etnomodelagem
ROSA, Milton; OREY, Daniel Clark	A arte de traduzir práticas matemáticas locais	Etnomodelagem
ROSA, Milton; OREY, Daniel Clark	Influências etnomatemáticas em salas de aula: caminhando para a ação pedagógica	Etnomatemática
SANTOS, Dayene Ferreira dos	Geometria africana: uma abordagem etnomatemática para o ensino de matemática	Etnomatemática
SILVA, Maria Jacqueline; MIRANDA, Marcelo Henrique Gonçalves.	Etnomatemática como alternativa às metodologias de docentes que ensinam matemática em escolas do campo	Etnomatemática
STRAPASSON.A.G.	Educação Matemática, Culturas Rurais e Etnomatemática: possibilidades de uma prática pedagógica	Etnomatemática
VARGAS.A.F.	Do Campo à Matemática: os princípios da modelagem matemática para uma aprendizagem significativa	Etnomodelagem
NASCIMENTO, Tati São Pedro	A etnomatemática no caminho da educação inclusiva.	Etnomatemática