



**UNIVERSIDADE DE CAXIAS DO SUL
PRÓ-REITORIA DE PÓS-GRADUAÇÃO E PESQUISA
ÁREA DO CONHECIMENTO DE HUMANIDADES
PROGRAMA DE PÓS-GRADUAÇÃO EM EDUCAÇÃO
CURSO DE DOUTORADO INTERINSTITUCIONAL UCS-UNIPAC**

**ECOS E RESSONÂNCIAS DE MOVIMENTOS CARTOGRÁFICOS EM
COTIDIANOS PROFISSIONAIS: A ETNOMATEMÁTICA INSPIRANDO
PRÁTICAS EDUCATIVAS PARA O ENSINO DA MATEMÁTICA**

SCHAYLA LETYELLE COSTA PISSETTI

**LAGES
2022**

SCHAYLA LETYELLE COSTA PISSETTI

**ECOS E RESSONÂNCIAS DE MOVIMENTOS CARTOGRÁFICOS EM
COTIDIANOS PROFISSIONAIS: A ETNOMATEMÁTICA INSPIRANDO
PRÁTICAS EDUCATIVAS PARA O ENSINO DA MATEMÁTICA**

Tese de Doutorado apresentada ao Programa de Pós-Graduação em Educação da Universidade de Caxias do Sul como requisito final e obrigatório para obtenção do título de doutorado no Programa de Pós-Graduação em Educação da Universidade de Caxias do Sul.

Linha de Pesquisa: Processos educacionais, linguagem, tecnologia e inclusão.

Orientadora: Professora Dra. Eliana Maria do Sacramento Soares

Dados Internacionais de Catalogação na Publicação (CIP)
Universidade de Caxias do Sul
Sistema de Bibliotecas UCS - Processamento Técnico

P678e Pissetti, Schayla Letyelle Costa

Ecos e ressonâncias de movimentos cartográficos em cotidianos profissionais [recurso eletrônico] : a etnomatemática inspirando práticas educativas para o ensino da matemática / Schayla Letyelle Costa Pissetti. – 2022.

Dados eletrônicos.

Tese (Doutorado) - Universidade de Caxias do Sul, Programa de Pós-Graduação em Educação, 2022.

Orientação: Eliana Maria do Sacramento Soares.

Modo de acesso: World Wide Web

Disponível em: <https://repositorio.ucs.br>

1. Matemática - Estudo e ensino. 2. Etnomatemática. 3. Cultura - Matemática. 4. Aprendizagem - Matemática. 5. Educação. I. Soares, Eliana Maria do Sacramento, orient. II. Título.

CDU 2. ed.: 37.016:51

Catalogação na fonte elaborada pela(o) bibliotecária(o)
Ana Guimarães Pereira - CRB 10/1460

**ECOS E RESSONÂNCIAS DE MOVIMENTOS CARTOGRÁFICOS EM
COTIDIANOS PROFISSIONAIS: A ETNOMATEMÁTICA INSPIRANDO
PRÁTICAS EDUCATIVAS PARA O ENSINO DA MATEMÁTICA**

SCHAYLA LETYELLE COSTA PISSETTI

Tese de Doutorado apresentada ao Programa de Pós-Graduação em Educação da Universidade de Caxias do Sul como requisito final e obrigatório para obtenção do título de doutorado no Programa de Pós-Graduação em Educação da Universidade de Caxias do Sul. Linha de Pesquisa: Processos educacionais, linguagem, tecnologia e inclusão.

Lages, maio de 2022.

Banca examinadora:

Dra. Eliana Maria do Sacramento Soares (presidente – UCS)

Dra. Terciane Ângela Luchese (UCS)

Dra. Débora Laurino (FURG)

Dr. Daniel de Queiroz Lopes (UFRGS)

Dra. Ivone Catarina Freitas Buratto (UNIPLAC)

AGRADECIMENTOS

Em meu trabalho, faço uma analogia das fases e movimentos realizados pela lua com a minha própria trajetória na educação. Para iniciar essa analogia desde agora, destaco que a lua não tem brilho próprio, tampouco embeleza o céu sozinha. A lua brilha porque reflete a luz do sol, e se hoje me permito reluzir, através deste trabalho, é porque tenho *muitos sóis* brilhando em meu entorno. Por isso, fica aqui o meu muito obrigada, especialmente:

Ao meu esposo, Thiago, que por diversos momentos acreditou mais em mim do que eu mesma. Até quando eu tive receios, ele não teve dúvidas. Obrigada, meu amor, pelo seu apoio e incentivos nesse percurso.

À minha filha, Manuela, minha riqueza e minha grande inspiração, que tantas vezes, pacientemente, esperou que eu terminasse uma leitura, uma escrita, um capítulo...e que é meu grande motivo de tentar ser melhor a cada dia.

Aos meus pais, José Nilson e Marinês, por serem meus alicerces e me ensinarem a seguir pelo caminho certo. A vontade de fazer diferente e a persistência que carrego em mim vêm de vocês.

Às minhas irmãs, Caroline e Maria Eduarda, minhas companheiras de vida. Independentemente dos caminhos que tomarmos, estaremos sempre juntas.

À minha sogra, Ana Maria, e minha tia, Ângela Maria, pelos cuidados, pelo carinho e companheirismo. Tantas vezes que precisei de auxílio, especialmente com a Manu, vocês estiveram presentes e nos acolheram com tanto zelo.

À minha orientadora, professora Eliana Maria do Sacramento Soares, por partilhar comigo sua experiência, seu conhecimento e, principalmente, pelo acolhimento e paciência ao trilhar comigo este trabalho. Percorrer o caminho só foi possível porque ela soube me conduzir e me instigar a dar o melhor de mim.

Ao querido professor Ubiratan D'Ambrosio, que havia aceitado o meu convite para participar da minha banca de defesa, mas que, infelizmente, já não está fisicamente entre nós. Sou extremamente grata por ele ter aceitado dialogar comigo, partilhar a sua experiência e o seu conhecimento. Trocamos e-mails e fizemos videochamadas que são verdadeiros tesouros para mim. Em tempos que minutos valem ouro, me sinto privilegiada por conseguir conversar com o precursor da etnomatemática no Brasil.

Aos queridos professores Daniel, Terci, Débora e Ivone, por aceitarem o desafio de contribuírem com este estudo, trazendo novas perspectivas e ideias.

Aos meus queridos amigos pessoais e corretores deste estudo, Cadu, Adri e tia Eli, obrigada por compartilharem seu tempo e seu conhecimento. Há muito de vocês aqui também.

Aos meus diretores pelo apoio, incentivos e auxílios prestados no decorrer deste trabalho de pesquisa.

Aos meus amigos do curso de doutorado, especialmente Cristian e Jourdan, por tornarem essa caminhada mais leve e divertida.

Aos meus queridos amigos de vida, minha segunda família, Fran, Adri, Cadu, Rudi, Sérgio, Diego, Nath e nossas crianças, por deixarem minha vida mais alegre e compartilhar tantos momentos comigo. Vocês são muito importantes para mim.

À cada aluno que passou pela minha vida. Vocês são a grande inspiração desse trabalho, a força motriz que me impulsiona a tentar ser uma pessoa e uma profissional melhor.

A todos os professores que alicerçaram minha formação. São tantas referências maravilhosas e inspirações de vida, que seria desleal citar apenas alguns.

Aos maravilhosos Lindomar, Odília e José Ademir, por compartilharem suas histórias de vida e me ensinarem tanto neste processo.

À Prefeitura Municipal de Lages, pelo apoio financeiro concedido para que este sonho se tornasse possível.

Gratidão, *meus sóis!*

RESUMO

Esta tese foi desenvolvida partindo do pressuposto de que o conhecimento matemático precisa “surgir” no processo de ensino e aprendizagem, não apenas na sua dimensão formal, mas em termos de competências e condutas por elas requeridas. Para tanto, tomamos a etnomatemática e conceitos de aprendizagem, pelo viés cultural, como saberes inspiradores para mapear a atuação de sujeitos que utilizam esse conhecimento em seu cotidiano. Ubiratan D’Ambrosio cunhou o termo “etnomatemática” para descrever esse tipo de matemática desenvolvida de forma empírica e experimental. Sendo assim, Paulo Freire (2007) e Ubiratan D’Ambrosio (2020) são as principais vozes que nos acompanham nesta pesquisa. Cientes de que o processo de construção do conhecimento pode acontecer para além dos muros da escola, resolvemos observar três sujeitos que utilizam conceitos matemáticos em suas profissões, sem que tenham, de fato, estudado para isso em um contexto escolar. Desse modo, escolhemos a perspectiva da cartografia como delineamento metodológico, para acompanhar e mapear os fazeres e as narrativas de dois profissionais da indústria madeireira e uma costureira, buscando compreender como desenvolveram seus saberes matemáticos no desenvolvimento de suas profissões. Consideramos que esse delineamento tem potencial para captar a dinamicidade do processo em estudo, de maneira flexível e, ainda assim, alicerçada por um embasamento científico. Nossa intenção foi buscar inspirações para a prática da matemática escolar, com base na matemática cultural desenvolvida pelos profissionais acompanhados, ou seja, buscamos compreender como o saber da etnomatemática pode inspirar, fornecendo pistas e possibilidades para o ensino escolar da matemática. A partir das narrativas e dos fazeres acompanhados, percebemos acerca da importância da contextualização dos conceitos, de forma que os alunos possam compreender as ideias relacionadas à matemática, vivenciando-as em suas realidades. Também visualizamos a importância da manutenção da comunicação fluída entre o professor e o aluno, com ênfase em um diálogo colaborativo, em que as ideias se constroem através das trocas mútuas de conhecimento. Abordamos as ideias da alfabetização e da enculturação científica, propostas que partem da valorização das experiências culturais de cada sujeito, propiciando que entendam sobre a dinamicidade do mundo e do seu entorno, para que, assim, possam interferir e colaborar com as dinâmicas sociais. Salientamos, ainda, acerca da importância da autonomia e do protagonismo discente nos processos de aprendizagem, em uma perspectiva emancipatória, de modo a possibilitar que os estudantes se sintam parte dos movimentos que compõem a escola e estejam, de fato, implicados nos processos de aprendizagem. Essas ideias culminam em uma proposta baseada na pedagogia etnomatemática, ou uma matemática etnopedagógica, inspirada pelos ambientes não formais de ensino, relacionada às práticas cotidianas e à solução de problemas inerentes ao ser humano. Essas ideias propõem o desvelamento de novos métodos e modelos criados pelo homem cultural, com o intuito de promover esses saberes e legitimá-los como um conhecimento culturalmente e socialmente construído, buscando elementos socioculturais vigentes no contexto a ser explorado, com o intuito de atribuir significado ao processo de ensino-aprendizagem. Acreditamos que não basta que reconheçamos os saberes prévios e o contexto de nossos alunos. Não basta que identifiquemos a etnomatemática presente no cotidiano de uma comunidade. É preciso usá-la como

inspiração, como um elemento tão presente em sala de aula quanto a própria metodologia a ser utilizada, como um elo entre o que já sabem e o conhecimento que irão construir.

Palavras-chave: Etnomatemática. Ensino da Matemática. Saberes Matemáticos. Matemática e Cultura. Práticas de aprendizagem de Matemática. Pedagogia Etnomatemática.

ABSTRACT

This thesis was developed by the assumption that mathematics knowledge needs to emerge in the teaching-learning process, not only in its formal dimension, but inside competence and behavior terms required. Therefore, ethnomathematics and learning concepts were taken, by cultural bias, as inspiring knowledge to map the subject's operations that use this acquaintance day by day. Ubiratan D' Ambrosio coined the term "ethnomathematics" describing this kind of math empirically and experimentally developed. Thus, Paulo Freire (2007) and Ubiratam D'Ambrosio (2020) are the main voices following this research. Being aware that the process of building knowledge can happen beyond the walls of school, three subjects who utilize these math concepts in their profession were observed, without taking, in fact, classes for this inside school context. In this way, the cartography perspective as methodological design were chosen, to accompany and map the chores and tales from two lumber industry professionals and a sewer, looking for understanding how they developed their math learning inside their profession. Considering that this design has potential to capt the dynamicity of the process in study, flexibly and, still, connected in scientific foundation. Our intention was to fetch for inspiration for school mathematics experience, based on cultural math built up by the observed professionals, in other words, we seek to perceive how ethnomathematics knowledge can inspire, giving clues and possibilities to math teaching at schools. Out of the stories and doings followed, we realized the importance of the contextualization of the concepts, in a way students can understand the ideas related to math, bringing them to reality. It is visualized the importance of the maintenance of clean communication between teacher and student, emphasizing a collaborative dialogue which ideas are built by a mutual trade of learnings. Alphabetization ideas and scientific enculturation were approached, proposes which start from the cultural experience's valorization from each subject, providing understanding about dynamicity of the world and the ones around, so that, this way, they can interfere and collaborate with social dynamics. We emphasize, yet, about the importance of the student's autonomy and protagonism in the process of learning, inside an emancipatory perspective, in order to make it possible the students feel part of the school movements and are, in fact, involved in the process of learning. These ideas culminate in a proposal based on ethnomathematics, or an etnopedagogical math, inspired by non-formal teaching environments, related to daily practices and problem solving inherent to human being. These ideas offer the unveiling of new methods and models created by the cultural man, with the idea of promoting these knowledges and legitimize them as a cultural and social built knowledge, looking for sociocultural elements in force in the context to be explored, with the intention of assigning teaching-learning significance. We believe recognizing the previous learning and the background of our students is not enough. It is not enough identifying ethnomathematics inside the community day by day. It is necessary to use with inspiration, as an element present in classroom as the methodology to be used, like a bond between what they know and what they are going to build.

Key-words: Ethnomathematics. Math teaching. Knowledges. Math. Math and culture. Math teaching methods. Ethnomathematic pedagogy.

LISTA DE FIGURAS

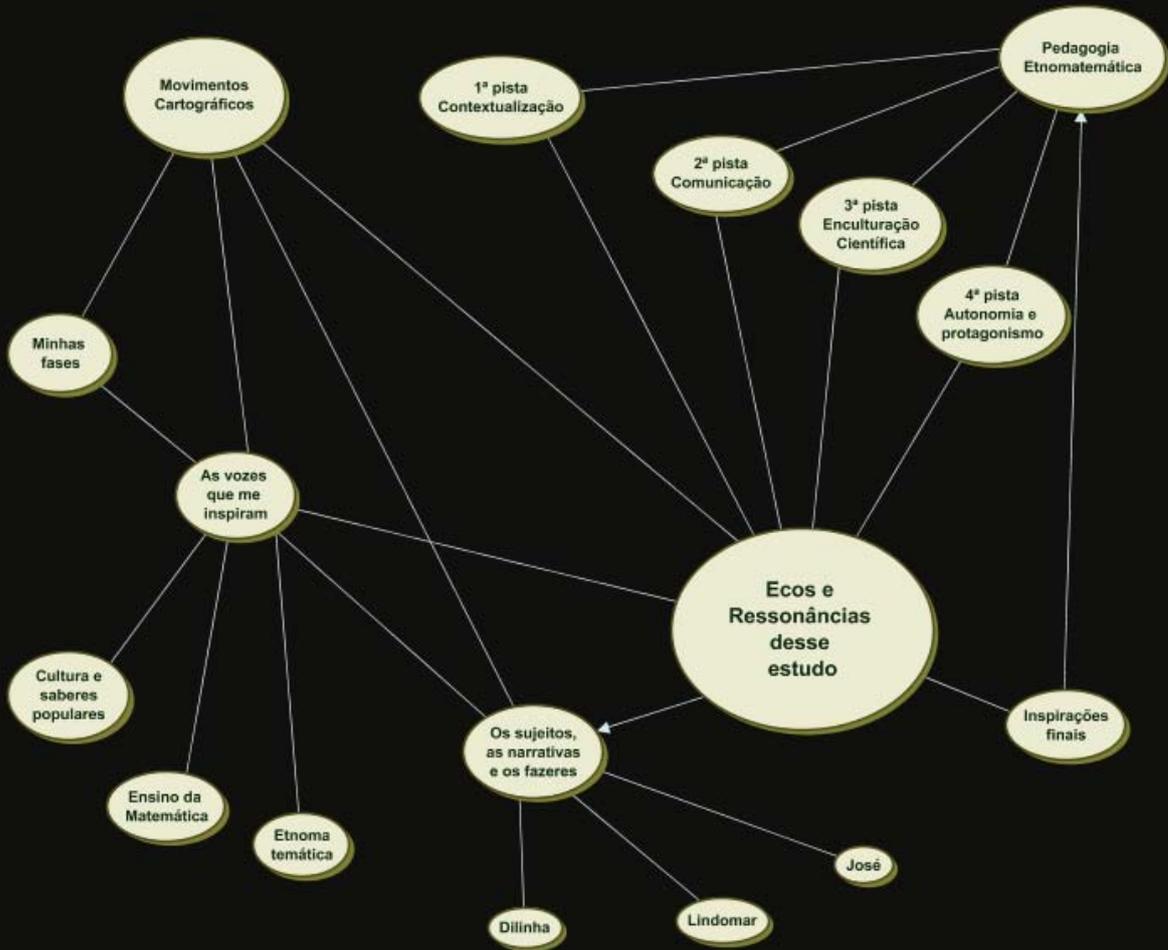
Figura	Descrição	Página
01	As fases da lua que me regem: cheia, minguante, crescente e nova	22
02	O sentido da cartografia	35
03	As quatro variedades de atenção do cartógrafo, segundo Kastrupp (2009)	37
04	Método cartográfico: desenhando caminhos	39
05	As vozes que inspiram esse estudo	46
06	Dados da edição de 2018 do Pisa	57
07	Fatores associados ao baixo rendimento escolar, de acordo com os resultados do Pisa (2018)	59
08	Situações que envolvem matemática, que os alunos do 8º e do 9º ano de uma escola pública municipal de Lages, SC, acreditam ser relevantes para suas vidas	65
09	Elementos facilitadores da aprendizagem matemática	67
10	Etnomatemática: uma palavra cheia de significados	69
11	A origem da palavra etnomatemática	73
12	As dimensões da etnomatemática	78
13	Por uma matemática fruto de uma construção social e humana: elementos de reflexão	83
14	Lindomar em seu local de trabalho, uma madeireira localizada na cidade de Lages, SC	86
15	O serviço do dia	99
16	Lidnomar e os blocos retangulares formados por madeiras ao fundo	99
17	Medição da bitola com trena	100
18	Blocos utilizados para demonstrar cálculos	101
19	Rascunhos no caderno e cálculo final	101
20	Cálculo final	102
21	Papel colado no bloco com as medidas, ainda sem o cálculo do volume	103
22	Aparelho manual para medir a umidade da madeira, com o número previsto pelo Lindomar	104
23	Máquina desgradeadeira, utilizada para classificar madeiras de forma automatizada	105
24	Blocos de madeira agrupados na estufa	105
25	Lindomar calculando o volume aproximado da madeira nas caldeiras	106
26	Madeira do tipo A	107
27	Madeira do tipo B	107
28	A caldeira abastecida com refugos de madeira	108

29	Agrupamentos de madeiras que sobraram de encomendas diversas	108
30	Madeiras de revestimento	109
31	Mural confeccionado pela técnica em segurança do trabalho na empresa	110
32	Registros no mural: Lindomar falando, na aula inaugural do curso e abaixo cercado pelos filhos	111
33	Principais conceitos matemáticos desenvolvidos pelo Lindomar em suas atividades profissionais	112
34	Imagem da Dilinha	115
35	Um dos registros enviados pela Dilinha, via WhatsApp	117
36	Registro longo enviado pela Dilinha, via WhatsApp	118
37	Selfie enviada pela Dilinha	119
38	Principais conceitos matemáticos desenvolvidos pela Dilinha em suas atividades profissionais	123
39	Imagem do sr. José, tirada na marcenaria localizada nos fundos de sua casa	126
40	Balcão feito sob encomenda	136
41	Seu Zé e a máquina inventada por ele para fazer objetos cilíndricos	136
42	Objetos cilíndricos feitos na máquina inventada pelo sr. José	137
43	Madeiras que o sr. José deixou prontas para serem utilizadas em cercas	137
44	Madeiras sendo prensadas e coladas para posterior execução de móveis	138
45	Mesa feita pelo sr. Zé e pintada pela sua cunhada	139
46	Principais conceitos matemáticos desenvolvidos pelo sr. José em suas atividades profissionais	140
47	Reflexões acerca do pertencimento	148
48	Pistas: por uma matemática etnopedagógica ou uma pedagogia etnomatemática	168
49	Registro de uma videochamada realizada com Ubiratan D'Ambrosio (2020)	174
50	QR Code: Escanear com a câmera do celular	174

LISTA DE SIGLAS E ABREVIATURAS

SIGLA	SIGNIFICADO
BNCC	Base Nacional Comum Curricular
CEP	Comitê de Ética em Pesquisa
COVID	Corona Vírus Disease
EJA	Educação de Jovens e Adultos
EPI	Equipamento de Proteção Individual
GEPEm	Grupo de Estudo e Pesquisa em Etnomatemática
IBICT	Instituto Brasileiro de Informação em Ciência e Tecnologia
ICME	International Congress on Mathematical Education
INEP	Instituto Nacional de Estudos e Pesquisas Anísio Teixeira
ISGEm	International Study Group on Ethnomathematics
MEC	Ministério da Educação e Cultura
PISA	Programa Internacional de Avaliação de Estudantes
SCIELO	Scientific Eletronic Library Online
SESI	Serviço Social da Indústria

SUMÁRIO CARTOGRÁFICO



SUMÁRIO

1 AS FASES E TRANSFORMAÇÕES NO DECORRER DO MEU PERCURSO	19
2 OS MOVIMENTOS CARTÓGRAFICOS DA PESQUISA	34
2.1 DANDO SENTIDO ÀS NARRATIVAS NA CARTOGRAFIA	41
2.2 O PERCURSO CARTOGRÁFICO DESTE ESTUDO.....	44
3 AS VOZES QUE INSPIRAM ESSE ESTUDO.....	46
3.1 IDEIAS ACERCA DA CULTURA E DOS SABERES POPULARES.....	48
3.2 CONSIDERAÇÕES ACERCA DAS PRÁTICAS EDUCATIVAS PARA O ENSINO DA MATEMÁTICA E O REFLEXO NA APRENDIZAGEM ESCOLAR.....	57
3.3 CONSIDERAÇÕES ACERCA DO SABER MATEMÁTICO COTIDIANO: UM ENFOQUE ETNOMATEMÁTICO.....	68
4 OS SUJEITOS, SUAS NARRATIVAS E FAZERES E OS SENTIDOS ATRIBUÍDOS	85
4.1 NARRATIVAS, PERCEPÇÕES E MOVIMENTOS DO LINDOMAR, O “SEU NÉCO”	86
4.2 PRIMEIRO MOVIMENTO – PELOS OLHOS DO LINDOMAR	89
4.3 SEGUNDO MOVIMENTO – PELOS MEUS OLHOS.....	97
5 NARRATIVAS, PERCEPÇÕES E MOVIMENTOS DA ODÍLIA RAFAEL, A DONA DÍLIA OU “DILINHA”	115
6 NARRATIVAS, PERCEPÇÕES E MOVIMENTOS DO JOSÉ ADENIR RAMOS, O SEU ZÉ.....	126
6.1 A HISTÓRIA DOS AMERICANOS	131
6.2 A HISTÓRIA DOS CHEQUES	132
6.3 O HOBBY DO SEU ZÉ	134
7 ECOS E RESSONÂNCIAS DESSE ESTUDO: QUE SENTIDOS ESSE PERCURSO CARTOGRÁFICO TROUXE AO MEU FAZER DOCENTE?.....	142
7.1 PRIMEIRA PISTA: A CONTEXTUALIZAÇÃO - SE FAZ SENTIDO, FAZ SENTIR	145
7.2 SEGUNDA PISTA: A IMPORTÂNCIA DA COMUNICAÇÃO FLUÍDA ENTRE O PROFESSOR E O ALUNO	150
7.3 TERCEIRA PISTA: A PROPOSTA DA ALFABETIZAÇÃO E DA ENCULTURAÇÃO CIENTÍFICA	154
7.4 QUARTA PISTA: AUTONOMIA E PROTAGONISMO (ESTAMOS PRONTOS PARA ATRIBUÍ-LOS?).....	159
7.5 PISTAS – POR UMA MATEMÁTICA ETNOPEDAGÓGICA OU UMA PEDAGOGIA ETNOMATEMÁTICA	165
8 INSPIRAÇÕES FINAIS.....	170

***Você está preparada para ser aluna do seu aluno?
Para escutá-lo?
Para aceitá-lo como um legítimo outro?***

Ubiratan D'Ambrosio, em conversa comigo, 28/10/2020

***Não há saber mais ou saber menos.
Há saberes diferentes.***

Paulo Freire, 1997, em Pedagogia do Oprimido

1 AS FASES E TRANSFORMAÇÕES NO DECORRER DO MEU PERCURSO

A professora lua cheia buscando ser uma lua nova

A Schayla que escreve hoje, já não é a mesma que iniciou este trabalho, em 2019. E certamente não será a mesma amanhã. Por isso, cada leitura que faço acerca do que escrevi, penso que poderia alterar os escritos, melhorá-los e depois ajustá-los novamente. Ócios do ofício do pesquisador em construção.

Frente a isso, a frase de Leonardo da Vinci nunca fez tanto sentido: “A arte nunca é terminada, é apenas abandonada”. É assim que me sinto em relação a este trabalho de pesquisa. Eu poderia tornar a escrevê-lo por muito tempo, continuar a ajustá-lo, agregando novas ideias e outras perspectivas, mas neste momento, resolvi abandonar essa intenção. Não no sentido literal da palavra, mas para que pudesse finalizar e compartilhar este estudo com vocês.

Além de pesquisar, de entender e de me re-construir durante este processo de escrita, meu objetivo também é deixar a leitura deste trabalho acessível àqueles que se interessarem, e não apenas ao corpo acadêmico, visto que o intuito deste trabalho é justamente valorizar o conhecimento construído além dos espaços formais de ensino.

Por isso, não esperem uma linguagem rebuscada ou cheia de palavras difíceis, tampouco teorias complexas demais, que só sejam entendidas com pré-requisito em outras ideias que não estejam apresentadas aqui.

Também não esperem por uma tese tradicional, com quadro teórico, método e análise devidamente em suas caixinhas. Afinal, o que compõe os objetivos de outros trabalhos, são as intenções deste estudo. Nesse trabalho, a análise não é uma etapa, ela está implicada no acompanhamento dos processos.

Sendo assim, na escrita, me propus a dar sentido ao que observei e vivenciei ao acompanhar sujeitos, suas construções e vivências, visto que essa tese foi construída dentro do método cartográfico. Nesse sentido, a escrita é uma grande tessitura, um emaranhado de caminhos, encontros, desencontros, conectores e emoções.

Por diversos momentos escrevi o final, vim para o começo e reescrevi o meio. Todos os itens farão a composição deste trabalho, mas de forma conectada. Não há separação entre o acompanhar das narrativas e do sentido que atribuí ao acompanhá-

las. A própria epistemologia do método cartográfico articula o sujeito ao objeto. O sujeito, o objeto e o cartógrafo estão implicados no processo de tal forma que é impossível dissociá-los.

Por esse motivo, apesar deste trabalho ter sido aprovado pelo Comitê de Ética em Pesquisa¹, foi bem difícil colocá-lo dentro dos moldes seguidos pelo CEP e obter a aprovação. A impressão que tive foi de tentar colocar objetos tridimensionais em gavetas bidimensionais. Entretanto, considero que essa experiência foi muito relevante para que eu visualizasse a diferença da cartografia em relação aos outros métodos de pesquisa. A cartografia não segue um modelo pré-estabelecido, mas há pistas para desenvolvê-la, que serão explicadas mais adiante.

Nesta primeira parte de meu trabalho, de cunho íntimo e muito pessoal, resolvi escrever em primeira pessoa, pois há muito do meu olhar, das minhas experiências e percepções aqui. Entretanto, em outros tópicos, trago outras pessoas comigo: meus alicerces teóricos, meus professores, e tantas outras experiências vividas em contextos partilhados que me levam a escrever na primeira pessoa do plural, visto que nesses momentos já não falo sozinha.

Há muito de mim aqui, mas também há muito de muita gente que acompanhei nessa construção. Aqui há grandes pensadores, como Ubiratan D'Ambrosio e Paulo Freire, grandes pessoas, como o seu Néco, a Dilinha, o seu Zé, e grandes professores, como a professora Eliana, a professora Débora, o professor Daniel e a professora Terci, que trouxeram grandes reflexões e contribuições para esta escrita.

Apesar de esse trabalho trazer como assunto principal as inspirações que os saberes etnomatemáticos podem trazer para as práticas do ensino da matemática escolar, neste momento, eu peço licença aos geógrafos para fazer uma analogia de minha vida profissional com as fases da lua.

Na primeira fase de minha trajetória, que vou chamar de *lua cheia*, visualizo uma professora em formação, envolta por práticas estritamente sistemáticas e quantitativas, reproduzindo muito dos discursos que ouvia, sem muita reflexão acerca do que proferia. Chamo de lua cheia porque, nessa época, eu era cheia de certezas. Eu sabia que era na escola em que se adquiriam conhecimentos, que todos tinham condições de aprender, e acreditava piamente que não conseguia quem não se dispunha a estudar.

¹ Aprovado sob o parecer n.º 5.069.461, em 28/10/2021.

Atribuo uma parte dessa visão inicial à minha própria constituição de trabalho, pois iniciei minha carreira na docência em escolas particulares, desde quando ainda era acadêmica da licenciatura em matemática. O contato mais profundo com a escola pública deu-se apenas a partir de 2012, quando ingressei na Prefeitura Municipal de Lages como professora efetiva.

A partir desse momento, passei a lecionar nos extremos: a escola particular, com sua excelente estrutura, recursos e condições, e a escola pública, carente de tudo isso e com alunos de perfil totalmente diferente do que eu estava habituada. E foi assim que entrei em minha segunda fase, a de *lua minguante*.

Confesso que desanimei, me sentia retraída, pequena, desmotivada e, de certo modo, perdida. Por diversas vezes questioneei qual era realmente o meu papel enquanto educadora, pois não sentia que aquilo que eu fazia naquele local poderia ser considerado parte de uma prática educativa. Parecia que eu havia adentrado em um mundo totalmente diferente.

Foi difícil sair do costume de ter tantos recursos em mãos e de repente deparar-me com a realidade do improviso, da escassez e de custear tudo aquilo que queria ou necessitava para trabalhar. Eu, que sempre quis fazer a diferença, me sentia remando contra a maré.

Perdi as contas de quantas vezes pensei em desistir da escola pública, e só não o fiz porque tenho uma amiga especial em minha vida, minha querida tia Eli, também professora e muito mais experiente, que não me deixou renunciar. Ela me disse que eu tinha uma missão, que conhecia o meu trabalho e que os alunos carentes também mereciam um ensino de qualidade. Refleti muito acerca de suas palavras, insisti, persisti e depois me encontrei.

O malabarismo financeiro-social-emocional que os professores de escolas públicas precisam fazer para dar conta de custear-ensinar-acolher é realmente digno de louvores. São tríades pesadas, densas. E o que submerge desse processo? Apenas a ponta do iceberg.

Meu processo de transformação começou na escola pública, e culminou ao cursar o mestrado em educação e, na sequência, ao lecionar na Educação de Jovens e Adultos, a EJA. Minhas convicções e minhas certezas foram desfeitas. Os números de forma isolada passaram a não fazer mais sentido. As análises subjetivas, as entrelinhas e as incompletudes passaram a internar minha vida de tal modo, que nem

consigo mais me perceber como a profissional anterior. Os contrastes e as diferentes nuances passaram ter fundamento, e o fator social nunca fez tanta diferença!

Nesse período, entrei na minha terceira fase, a *lua crescente*. Certa de minhas incompletudes e fragilidades, mas buscando aprender, crescer e fazer a diferença, almejando um dia ser uma *lua nova*.

Figura 01 - AS FASES QUE ME REGEM: CHEIA, MINGUANTE, CRESCENTE, NOVA



Fonte: Imagem elaborada pela autora (2021)

Assim como a lua passa por suas fases para completar o seu ciclo, acredito que cada fase pela qual passei foi necessária para constituir os ciclos de vida imprescindíveis para a minha evolução, tanto profissional quanto pessoal. Cada período trouxe a aprendizagem de que necessitei para seguir adiante, entender novas perspectivas e, principalmente, crescer.

Já trabalhei nos mais diferentes níveis de ensino: o ensino fundamental, o ensino médio, a educação de jovens e adultos, o ensino técnico e o ensino superior, e cada um deles foi, e ainda é, muito importante para o meu crescimento profissional, e também enquanto ser humano.

Cada processo me ajuda a perceber a riqueza que é ensinar matemática e aprender com ela, pois este não é um processo concluído, polido e arrematado. Nessa *fase crescente*, percebo o processo de ensinar e aprender matemática como um movimento, repleto de encaixes e desencaixes, de processos e evoluções. Como diz Maturana (2014), aprender é resultado de viver e conviver com outras pessoas, e é isso que torna possível transformamos a nós mesmos e também ao meio em que vivemos. E é justamente o fato de aprender que me permite evoluir.

Todas essas aprendizagens no decorrer do tempo e dos movimentos, me transformaram. Não consigo mais visualizar sentido no pensar de forma isolada ou dispersa. Morin (2007), em seu livro “Introdução ao pensamento complexo” traz

justamente esse olhar: como fragmentar aquilo que é tecido junto? Nesse contexto, por mais contraditório que possa parecer – ainda mais escrito por uma professora de matemática –, a adição das partes já não é igual à soma.

Penso que grande parte dessa mudança, no meu modo de ver e sentir, tenha acontecido pelas vivências escolares tão distintas, pelas leituras e estudos realizados durante o percurso de mestrado, pelos ensinamentos compartilhados por professores e colegas de sala, e também pela própria maturidade que adquiri nesse processo. Os estudos do doutorado complementam esse combo, com tantas riquezas de autores e ideias que me foram apresentadas.

Nesse movimento de perspectivas, comecei a questionar minha própria prática: como ensinar os conceitos relacionados aos conteúdos elencados no currículo de matemática, de modo que tenham sentido ou significado para cada perfil de aluno? Como pensar em uma abordagem para o ensino da matemática que possa levar em conta o aspecto matemático e sua relação com o cotidiano? Como relacionar a compreensão da natureza da matemática com a sua capacidade de representar situações e de resolver problemas do cotidiano?

E assim começaram minhas inquietações: se em cada fase, em cada nível e em cada contexto, a matemática, enquanto área do conhecimento, emerge e se desenvolve de uma forma diferente e se aplica de tal forma também, como e por que ensiná-la sempre da mesma maneira?

Lecionar na EJA do Serviço Social da Indústria (SESI), cujo foco é o trabalhador industrial, de início causou-me muito espanto, e no decorrer do desenvolvimento de minhas atribuições, também me trouxe muito aprendizado. Como era possível que alguns alunos fossem capazes de aplicar a matemática em diversos segmentos de suas atividades profissionais sem terem estudado para essa finalidade? Alunos que não haviam completado nem o primeiro ciclo do ensino fundamental e que se mostravam capazes de solucionar problemas matemáticos que envolviam o domínio de vários campos dessa área do conhecimento?

Outra situação que me deixou bastante surpresa foi uma visita a um empreendimento de economia solidária, de coleta e reciclagem de resíduos sólidos, que era assessorado por um de meus professores do mestrado. Essa visita integrava uma das disciplinas do mestrado, e tinha como intuito que entendêssemos sobre modelos de empreendimentos além daqueles com os quais estávamos habituados.

Pelo fato de ser uma cooperativa de economia solidária, o empreendimento era autogestionário, ou seja, os próprios cooperados precisavam fazer tudo: desde a coleta, a reciclagem propriamente dita, até o controle financeiro e contábil, incluindo o cálculo das complexas folhas de pagamento dos cooperados.

A curiosidade me moveu, e apesar de não ter como foco a etnomatemática no mestrado, resolvi, com o apoio da minha orientadora na época, fazer uma pesquisa paralela com a temática em questão.

Meu objetivo era saber como os cooperados daquele empreendimento utilizavam matemática em suas atividades diárias, entender seus processos, suas estratégias, conhecer suas histórias e especialmente entender como desenvolveram as habilidades matemáticas que utilizavam em seus cotidianos.

Mais uma vez, me surpreendi, tanto que escrevi um pequeno artigo sobre essa situação. Foi como acompanhar movimentos atípicos, de estrelas e planetas fora dos eixos. Entre os trinta membros que compunham a equipe na época, um deles não conseguia escrever o próprio nome, três deles escreviam somente o prenome, e apenas um frequentava o ensino médio, na modalidade EJA. Os demais haviam estudado até o ensino fundamental, sendo que a maioria não havia concluído esta etapa, e, mesmo assim, todos utilizavam conhecimentos matemáticos diariamente ao executar as suas atividades laborais.

O cooperado que frequentava o ensino médio era o responsável pela organização administrativa do empreendimento, responsável pelo cômputo de horas de cada associado, pelo somatório dessas horas, pela compra de materiais de uso coletivo (materiais de higiene, alimentação, equipamento de proteção individual e afins), pela venda dos resíduos já separados, pela conferência do valor mensal atribuído a cada tipo de resíduo, pelo pagamento das contas mensais e pelo pagamento de cada associado.

Os associados utilizavam ideias matemáticas em diversos contextos: no cálculo e na otimização da rota dos caminhões que recolhiam resíduos, com o intuito de apanhar o maior número de materiais recicláveis percorrendo o menor trajeto possível, e, conseqüentemente, gastando menos combustível. Preocupavam-se com a separação correta dos materiais: a separação incorreta poderia acarretar prejuízo, visto que havia materiais que valiam muito mais que outros. Distribuía funções conforme habilidades: os mais ágeis operavam as prensas, enquanto os demais

trabalham na separação dos resíduos na esteira, uma forma prática de otimizar suas atividades, no sentido do rendimento, visto que havia apenas duas prensas. Havia também o reaproveitamento de garrafas consideradas mais elaboradas, normalmente garrafas provenientes de bebidas mais onerosas. Em vez de colocá-las na reciclagem comum, eles as transformavam em copos, o que oportunizava muito mais lucro do que se fossem colocadas na reciclagem.

Dada a complexidade das operações que realizava, o cooperado responsável pela parte administrativa do empreendimento realizava praticamente o trabalho de um contador. Os métodos elaborados de acordo com as necessidades do empreendimento eram capazes de suprir as necessidades daquele estabelecimento, mesmo que de forma manual e laboriosa.

Em análise aos registros, percebi que o cooperado responsável pela parte administrativa criou um modelo próprio para o cálculo do salário de cada associado, como um modelo matemático que formalmente chamaríamos de função. Esse valor dependia de muitas variáveis: as vendas mensais, as horas que cada associado trabalhava e também de um auxílio financeiro fornecido pela prefeitura, que dependia da quantidade de cooperados e também das horas que trabalhariam naquele mês. O responsável criou, basicamente, um modelo matemático.

Se o salário de cada trabalhador fosse matematicamente registrado, ficaria assim:

Salário do cooperado =

$$\left(\frac{\text{Auxílio da prefeitura}}{\sum \text{do número de horas de todos os funcionários}} \right) \times \text{Número de horas trabalhadas} +$$

$$\left(\frac{\text{Valor arrecadado com as vendas dos resíduos}}{\sum \text{do número de horas de todos os funcionários}} \right) \times \text{Número de horas trabalhadas} -$$

$$\frac{\text{Despesas gerais mensais}}{\text{Número de funcionários}}$$

Mesmo com pouca escolaridade, os associados eram capazes de problematizar situações que, possivelmente, trariam mais lucro à cooperativa, como a otimização das rotas dos caminhões, o reaproveitamento de alguns materiais que seriam reciclados e a utilização da luz solar no ambiente de trabalho.

Dessa forma, a matemática se destacava naquele contexto formado por estratégias que emergiam conforme as necessidades que surgiam no dia a dia do empreendimento, possibilitando que os cooperados atuassem na resolução de seus

problemas e aperfeiçoassem os seus processos.

Para fazer essas previsões, tudo indica que eles utilizavam saberes que faziam parte de suas experiências e que não estavam relacionados à formação escolar, dada a baixa escolaridade observada. Esses sujeitos conseguiam suprir suas necessidades por meio de processos de observação, intuição, análise e desenvolvimento de estratégias capazes de dar conta do que precisavam.

Tudo isso, na época, foi uma grande surpresa para mim. Havia conhecimento matemático em tudo o que praticavam, mesmo sem ter estudado, de fato, para aquilo. Eu, que na minha fase *lua cheia*, tinha a certeza de que o conhecimento era adquirido na escola, vi minhas certezas se dissipando. Diante desses questionamentos e inconclusões, surgiu o tema da minha pesquisa de doutorado.

Outro fator que me impulsionou a seguir nesta temática de pesquisa foi a leitura do livro “Na vida dez, na escola zero”, de David Raheer, Ana Lúcia Schliemann e Terezinha Carraher (1989), que trazia relatos de casos de crianças que não tinham bom desempenho escolar, em se tratando de matemática, mas que se utilizavam de conceitos matemáticos em suas atividades diárias, demonstrando maestria e habilidade. A leitura do livro trouxe destaque também para a importância de tornar o ensino mais significativo, respeitando o conhecimento intuitivo e cultural desenvolvido a partir das experiências dos alunos.

As investigações relatadas no livro “Na vida dez, na escola zero” e também nas experiências que vivi, mostram que esses sujeitos realizam operações matemáticas, mesmo que a forma como eles realizam não esteja alinhada à linguagem utilizada na escola.

As observações indicam que eles realizam seus cálculos e estratégias levando em conta a experiência e a observação de seu cotidiano, muitas vezes sem sistematizar e organizar as ideias relacionadas a essas ações, mas, ainda assim, sendo suficientes para lidar com as suas rotinas e atividades laborais.

Em diversos casos, os profissionais e as crianças, cujos fazeres foram acompanhados, relatavam ainda que, no decorrer dos anos, aprimoravam e otimizavam suas técnicas, pois quanto mais vivenciavam as suas atividades cotidianas, mais adquiriam expertise para desenvolvê-las.

Nessa direção, vale ressaltar que essas operações realizadas por esses sujeitos são estratégias e operações relacionadas à etnomatemática, uma vez que

surgem no dia a dia do empreendimento, possibilitando que os sujeitos atuem na resolução de seus problemas e aperfeiçoem os seus processos.

As estratégias e procedimentos que esses sujeitos desenvolvem tendo como base seus saberes empíricos e suas observações podem ser consideradas saberes matemáticos culturais ou etnomatemáticos. Esses saberes podem ser levados em consideração ao propor práticas de aprendizagem de matemática em uma situação escolar, visto que em diversas situações estão relacionadas apenas ao formalismo da sua linguagem, sem levar em conta os aspectos socioculturais desse conhecimento construído além dos muros escolares.

Dessa forma, acredito que a etnomatemática tem potencial para inspirar práticas educativas que enfatizem o saber matemático utilizado por grupos específicos de sujeitos que atuam em seu cotidiano laboral, realizando operações matemáticas de forma empírica, respeitando as suas especificidades culturais e sociais.

As operações matemáticas praticadas no cotidiano e em atividades profissionais, que são próprias do contexto, podem ser entendidas e consideradas como conhecimento empírico, passível de ser um ponto de partida ou, ainda, um elo entre o currículo escolar e as vivências do mundo e do cotidiano que os cercam.

Ubiratan D'Ambrosio, professor, pesquisador e doutor brasileiro que criou o termo "etnomatemática", é um dos pioneiros do estudo da Etnomatemática no Brasil e, por consequência, o nome brasileiro mais articulado a esse conceito. O autor descreve a etnomatemática como "[...] a matemática praticada por grupos culturais, tais como [...] grupos de trabalhadores, classes profissionais, crianças de uma certa faixa etária, [...] e tantos outros grupos que se identificam por objetivos e tradições comuns". (D'AMBROSIO, 2009, p. 09). Dessa forma, se configura como a base efetiva para a resolução de problemas do mundo real.

Nessa perspectiva, a etnomatemática consiste na valorização do conhecimento empírico de cada pessoa, e como esses saberes influenciam na resolução de problemas matemáticos, nos mais diversos campos de atuação: desde a aritmética simples dos vendedores de algodão-doce, até a mais complexa geometria que os pedreiros utilizam para a construção de suas obras.

A ideia da etnomatemática diz respeito aos saberes culturais dos sujeitos, construídos ao lidar com as suas experiências cotidianas, nas quais as ideias relacionadas à Matemática, como calcular, medir, organizar, deduzir, surgem em um formato, muitas vezes, diferente daquele apresentado pela matemática

institucionalizada, seguindo padrões ou algoritmos pré-estabelecidos.

Para Ubiratan D'Ambrosio:

Essa visão da dimensão educacional não tem como proposta anular a Matemática científica, muito menos menosprezá-la. A Etnomatemática não substitui conhecimentos produzidos por gerações de pensadores, mas incorpora a esses valores legados à humanidade significados práticos. (D'AMBROSIO, 2009, p. 23)

A Etnomatemática visa compreender as formas de conhecimento em todas as suas dimensões e “teve origem na busca de entender o fazer e o saber matemático de culturas marginalizadas” (D'AMBROSIO, 2004, p. 44). É possível entender por culturas marginalizadas inclusive as dos grupos que, muitas vezes, são excluídos dos bancos escolares, mas que, mesmo assim, praticam a matemática cotidianamente e criam estratégias para tal, como percebo muitos de meus alunos fazerem, especialmente alunos adultos.

Sob o mesmo viés, D'Ambrosio (2004) criou a metáfora da “bacia hidrográfica”, fazendo uma analogia da matemática acadêmica enquanto o rio principal de uma bacia hidrográfica, e relacionando os demais conhecimentos matemáticos como afluentes desse rio. Esses afluentes podem ser considerados conhecimentos etnomatemáticos, pois jamais retornarão às suas nascentes em seu formato original, visto que são influenciados por diversos fatores no decorrer de seus percursos. Assim também é a matemática: suas ideias iniciais são o nosso grande guia, o nosso ponto de partida. Entretanto, as vivências e experiências tornam a matemática única para cada sujeito que a vivencia, dentro de suas percepções e experiências.

Nos espaços escolares, os discentes por muitas vezes são conduzidos a memorizar fórmulas, regras, postulados, teoremas e axiomas, e acabam não compreendendo esses conceitos por percebê-los distantes de suas vivências e de seu contexto cultural.

Esse paralelo cria um hiato tão grande entre a matemática escolar e a matemática cotidiana, sendo que os alunos não a percebem como uma ciência viva e presente nas mais diversas atividades que executam durante seu dia a dia. Por isso, penso que para ensinar matemática de forma que ela faça sentido, é necessário valorizar as experiências.

A educação constitui-se em um ato coletivo, solidário, uma troca de experiências, em que cada envolvido discute suas ideias e concepções. A dialogicidade constitui-se no princípio fundamental da relação entre educador

e educando. O que importa é que os professores e os alunos se assumam epistemologicamente curiosos. (FREIRE, 2007, p. 96).

Para Freire (2007), a troca de saberes e experiências entre alunos e professores é o que constitui a própria educação. É um ato comunitário, de vias de mão dupla. Contrariando essa proposição, temos a tradicional didática, baseada em princípios da visão cartesiana, que imperou durante muitos anos e ainda se faz presente em algumas realidades.

Nessa perspectiva, o professor chega à sala de aula e simplesmente “deposita” seu conhecimento em seus alunos, não propondo uma aprendizagem reflexiva ou pautada nas experiências prévias deles. Paulo Freire (1980) denomina esse tipo de ensino como “educação bancária”, caracterizada pela verticalidade entre educador e educando, em que o professor é considerado o ser dotado de sapiência, e o aluno um mero receptor de informações prontas.

Moreira (1999, p. 154) denomina esse modelo de ensino como aprendizagem mecânica. Relata ainda que, quando ela acontece, produz menor atribuição de significado, o que acarreta em armazenamento de informação isolado e vazio, sem associações com a estrutura cognitiva do estudante, o que tornaria esse processo vago e fácil de ser esquecido.

Tal processo resulta em uma forma de ensinar na qual os alunos acabam simplesmente por reproduzir de forma automática os conteúdos apresentados pelo professor, visto que não são convidados ou estimulados a raciocinar. Esse formato de ensinar cria uma dicotomia entre professor e aluno: o ser pensante versus o indivíduo vazio, um duelo intelectual no qual somente um lado era dono da razão e da verdade absoluta.

Esses pressupostos educacionais não dão suporte para que os alunos sejam capazes de criar estratégias, desenvolver competências ou pensar de forma crítica. Juntamente a outras demandas, como o comodismo oriundo de alguns indivíduos, a praticidade de ‘repetir mais do mesmo’ e a falta de interesse em ‘fazer diferente’, auxiliamos na formação de indivíduos acomodados, não resistentes nem questionadores.

Em contrapartida, outros movimentos educacionais surgiram, nos quais se passou a perceber o aluno como parte integradora e fundamental do processo de ensino-aprendizagem, e não apenas como mero coadjuvante. Nesse panorama, o conhecimento prévio adquirido pelo indivíduo no decorrer de suas vivências e

experiências aliado aos seus contextos social e cultural são tão importantes quanto o próprio ato de ensinar ou aprender, pois se demonstram imbricados, ou seja, não há como separá-los. Esse modelo de educação, alternativo à educação bancária, Freire (1980) denominou como educação libertadora ou problematizadora.

Para Maturana (1995, p. 68), “todo fazer é conhecer e todo conhecer é fazer”, ou seja, não há como separar o conhecer e o fazer, visto que o próprio ato de pensar cria conexões indissociáveis. Seguindo o pensamento de Maturana (1995), podemos visualizar que o conhecimento de cada indivíduo está atrelado às suas vivências, pois é construído a partir das experiências. Nesse aspecto, as ideias de Maturana (1995) e da etnomatemática convergem no sentido de valorizar a experiência enquanto fio condutor e construtor do conhecimento de cada pessoa.

Em virtude de tudo isso, espero que esta investigação seja uma fonte a partir da qual eu possa entender mais sobre os vieses da etnomatemática e considerá-la para compreender os conceitos matemáticos presentes em algumas profissões que a tratam de forma empírica, o que possibilita que diversos profissionais atuem em suas atividades laborais, mesmo sem ter estudado formalmente para tal. Também pretendo observar como essas estratégias e recursos podem ser aplicados na escola, como uma nova direção a ser tomada: em vez da escola para a experiência, que parta da experiência e retorne para a escola.

Diante dessas indagações e reflexões, várias questões movimentaram o processo de cartografar dessa pesquisa: como articular as práticas pedagógicas dos professores de matemática com os saberes populares e empíricos acerca da matemática? Como considerar os saberes culturais matemáticos dos alunos para criar práticas pedagógicas de matemática? Como os saberes etnomatemáticos podem inspirar para a criação de práticas pedagógicas significativas para a matemática escolar?

Assim sendo, a intenção desta pesquisa é identificar de que maneira a cultura etnomatemática pode inspirar práticas educativas para o ensino da matemática escolar, de modo que nos conduza a entender como trabalhadores utilizam recursos matemáticos em suas profissões. Isso deve ocorrer para compreender as diferentes linguagens que abordam um mesmo conceito, além de reconhecer o raciocínio e as estratégias desse sujeito enquanto um conhecimento legítimo e passível de ser um ponto de partida para estudos posteriores a serem redirecionados e servirem como

alicerce às práticas pedagógicas escolares.

Dessa forma, a pesquisa justifica-se pela relevância de sua abordagem, tanto no contexto educacional quanto social, no sentido de utilizar os saberes etnomatemáticos para inspirar o ensino da matemática, com o intuito de reconhecer os saberes e as ideias dos estudantes e, a partir delas, criar práticas para o ensino da matemática.

Penso que todo esse processo vai me auxiliar na construção da *fase crescente* do meu ser, objetivando, ainda, colaborar com outros profissionais, por meio dos movimentos cartográficos acompanhados, da interpretação e dos sentidos atribuídos a partir dessas experiências e da divulgação delas.

Como já citei no início, o percurso metodológico desse estudo está pautado na cartografia, uma metodologia dinâmica e sistêmica a ser desenvolvida no próximo tópico deste estudo, cuja proposta do acompanhamento de processos encaixa-se com o contexto a ser estudado ao longo do trabalho.

Na proposta cartográfica, a busca está pautada no mapeamento dos territórios que serão percorridos, dos espaços e dos caminhos tomados pelos sujeitos observados, com foco nas experiências que desenvolveram nesses trajetos.

Por sua vez, quanto aos profissionais envolvidos na pesquisa, precisei mudar um pouco a trajetória. Inicialmente, a ideia era acompanhar um profissional da indústria madeireira, uma costureira e um profissional da construção civil. Infelizmente, o profissional da construção civil, que começou a ser acompanhado, desistiu de participar. Era um profissional com muito conhecimento etnomatemático desenvolvido, entretanto, não cabia continuar insistindo, visto que ele não demonstrava mais interesse na participação.

Então, da ideia original, mantive o profissional da indústria madeireira, a costureira, e encontrei uma terceira pessoa, também da indústria madeireira. Apesar de serem áreas afins, as suas narrativas se movimentam de formas completamente distintas, e pude aprender muito com cada um deles.

De maneira diferente das pesquisas comumente realizadas, que costumam atribuir codinomes para preservar a identidade dos sujeitos envolvidos no estudo, obtive autorização para utilizar seu nome e suas fotos, e faço questão de desvelar esses dados, em razão do orgulho de compartilhar as suas histórias.

Espero que vocês gostem das histórias do Lindomar, da Odília e do José

Ademir, também conhecidos como seu Néco, Dilinha e seu Zé, tanto quanto eu gostei de escrevê-las. Além de gostar de escrever, em muitos momentos aprendi e me emocionei.

Na minha experiência enquanto pesquisadora, vivi situações às quais atribuí sentido a partir de várias perspectivas. No caso do Lindomar, o acompanhei em sala de aula, como sua professora, e depois dentro da indústria madeireira, no espaço no qual ele desenvolve as suas atividades profissionais.

Por sua vez, o seu José, que também trabalhou em indústria madeireira, hoje é aposentado, então acompanhei as suas memórias por meio de narrativas. Posteriormente, fui apresentada ao seu passatempo, a marcenaria, e presenciei seus métodos para realizar essa atividade.

Já o contato com a Dilinha, na minha concepção, foi o mais desafiador. Dada a situação pandêmica vigente, ela e o esposo continuam em isolamento social, recebendo apenas familiares mais próximos. Assim, não pude visitá-la, mas nos utilizamos de recursos tecnológicos para nos comunicarmos.

Na experiência da Dilinha, me atentei a um fato que não havia percebido até então: percebi que sou uma pesquisadora bastante visual. Senti falta de vê-la, de observar seus gestos, as emoções impressas em seu rosto e na sua fala. Senti falta de fotografá-la exercendo a sua atividade profissional, de observar seus materiais, recursos, e a partir dali, ter mais perguntas a fazer. Em outras palavras, senti falta de acompanhar as suas experiências. Nessa construção cartográfica, ganhei, como bônus, conhecer mais sobre mim mesma.

Na sequência dessas considerações iniciais, o segundo movimento tem o intuito de apresentar os movimentos cartográficos da pesquisa e os caminhos que tomei entender os métodos e as dinâmicas que movem este estudo no meu percurso cartográfico, incluindo as ideias de análise e interpretação das observações dos processos em questão.

Sequencialmente a isso, o terceiro movimento consiste na apresentação dos princípios teóricos que alicerçam este estudo, com foco nas ideias de cultura e conhecimento popular de Freire (1997), do ensino da matemática, e do saber matemático cotidiano, também conhecido como etnomatemática, de D'Ambrosio (2020). Nesse bloco, trago, ainda, as ideias que registrei após trocas de e-mail e conversas por vídeo chamadas com o professor Ubiratan D'Ambrosio, ocorridas em

2020, e finalizo mostrando um levantamento de estudos já realizados na perspectiva da etnomatemática enquanto subsídio para práticas pedagógicas.

No quarto movimento, apresento minhas experiências cartográficas, os rastreios. Relato um pouco sobre a história do meu aluno Lindomar, popularmente conhecido como “Seu Néco”, um prodígio em se tratando de realizar operações matemáticas e que, na época, havia parado de estudar no primeiro ciclo do ensino fundamental. Seu Néco trabalha na indústria madeireira, e pude acompanhá-lo no desenvolvimento dos seus afazeres em seu ambiente de trabalho, desenvolvendo as suas atividades profissionais envoltas de matemática.

Dando seguimento, convido vocês a conhecerem a Dilinha, uma costureira fantástica, que aprendeu a fazer tudo de forma autônoma. Dilinha faz parte da minha vida desde a minha infância, e escrever sobre ela foi um verdadeiro presente. Para se ter ideia de seu potencial, ela costurou seu próprio vestido de noiva, e até meu vestido de formatura. Como já citei, devido à pandemia não pude visitar a Dilinha, então nosso contato se deu via WhatsApp, áudios, registros manuais fotografados e muita alegria pelo compartilhamento de sua história.

José Ademir, popularmente conhecido como seu Zé, aparece em seguida. Ele trabalhou muitos anos na indústria madeireira, sendo a terceira geração da família na mesma profissão. O seu Zé me contou histórias interessantes que aconteceram em sua vida, e mostrou que a matemática que desenvolvia ia muito além do chão da fábrica onde trabalhava.

Por fim, o quinto movimento deste trabalho é composto pelas minhas reflexões e inspirações acerca da aprendizagem que obtive seguindo essa exploração cartográfica: as pistas trazidas ao acompanhar as narrativas e os fazeres do Néco, da Dilinha e do Zé.

Finalizo este primeiro contato convidando os leitores deste estudo a navegarem em uma exploração cartográfica comigo, sendo que vários movimentos acabam nos conduzindo a essa viagem. Se na realidade as fases da lua afetam a navegação, certamente essa navegação afetará as fases que me compõem. Entender as premissas e reconhecer o saber prático, como um conhecimento matemático capaz de inspirar o saber curricularizado, foi processo que segui no trajeto dessa experiência cartográfica.

2 OS MOVIMENTOS CARTÓGRAFICOS DA PESQUISA

** A lua tem fases e movimentos. às vezes aparece iluminada, cheia. outrora mingua e fica difícil percebê-la. podemos vê-la em diversos momentos e sob diferentes perspectivas, basta que queiramos acompanhar seus processos.**

Viver, ensinar e aprender são processos dinâmicos, pois estão constantemente fluindo, assim como as estações, os movimentos que compõem os dias, os anos e os calendários. Aprender a partir da experiência e desenvolver conceitos, ideias e visões acerca de objetos, também são processos que vivem em constante movimento.

Quando escolhemos olhar para o contexto a partir de uma visão sistêmica, mais ampla e aprofundada, simplesmente observar, analisar e gerar dados seguindo um padrão previamente engessado, não seria o suficiente para dar conta da proposta deste estudo. O fenômeno a ser investigado está sempre em transformação.

Nessa perspectiva, na qual o caminho é o foco e não o produto final, e frente ao nosso desejo de acompanhar processos, encontramos a cartografia. Acreditamos na capacidade desse método de revelar os movimentos dos fenômenos e a dinamicidade que os compõe, de maneira flexível e, ainda assim, alicerçada por um embasamento científico.

A cartografia tem em sua fundamentação o fato de acompanhar os fluxos, as mudanças, os caminhos que se tomam, as escolhas que se faz, não se limitando apenas ao objeto de estudo final. Além disso, quando adentramos em um espaço como cartógrafos, os movimentos já estão acontecendo. Eles não iniciam apenas para que possamos observá-los e nem se constituem com esse propósito. Eles já estão em fluxo.

Nosso trabalho, enquanto pesquisadores-cartógrafos, é adentrar em um novo espaço, observar, compreender e nos propor a escrever quais processos estão acontecendo ali, como os sujeitos envolvidos na pesquisa se integram ao meio em que desenvolvem suas ações e, principalmente, quais caminhos foram tomados para que pudessem realizar os seus feitos.

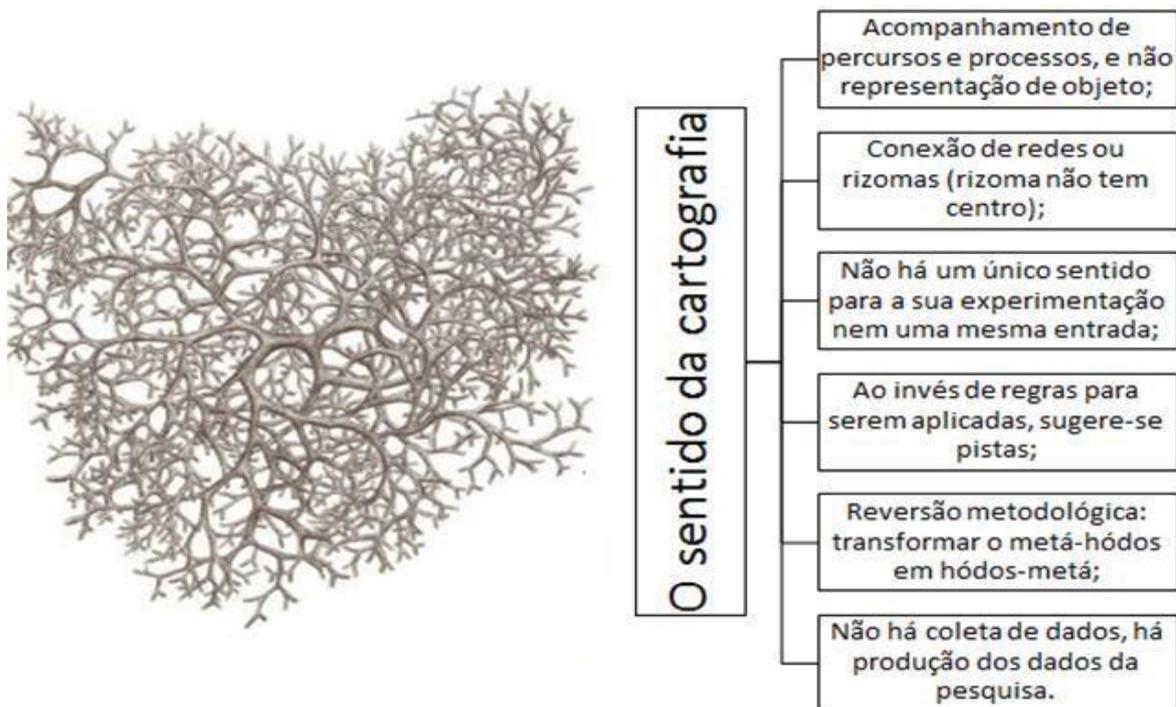
Nessa visão, a cartografia é um método formulado por Gilles Deleuze e Félix Guattari (2011), uma metodologia moldada de acordo com as características de cada pesquisa, baseada na experimentação e na necessidade de manter a visão do pesquisador ampla e abrangente, sem pré-conceitos ou objetivos traçados de antemão.

Portanto, a cartografia não se baseia em estratégias previamente definidas, permitindo que o pesquisador flexibilize suas estratégias de acordo com as necessidades com as quais se depara em seus estudos. Ela é sistêmica, composta simultaneamente por diversos movimentos.

A cartografia como método de pesquisa-intervenção pressupõe uma orientação do trabalho do pesquisador que não se faz de modo prescritivo, por regras já prontas, nem com objetivos previamente estabelecidos. No entanto, não se trata de uma ação sem direção, já que a cartografia reverte o sentido tradicional de método sem abrir mão da orientação do percurso da pesquisa (PASSOS et al., 2009, p. 17).

No esquema abaixo, trazemos a fundamentação da ideia da cartografia.

Figura 02 - O SENTIDO DA CARTOGRAFIA



Elaborado pela autora (2019), com base no livro "Pistas do método cartográfico" (PASSOS; KASTRUP; ESCÓSSIA, 2009)

A figura acima ilustra um rizoma, uma espécie de raiz em que não há começo, centro ou final. O rizoma "é aberto, é conectável em todas as suas dimensões, desmontável, reversível, suscetível de receber modificações constantemente" (DELEUZE E GUATTARI, 2011, p. 30).

Dessa forma, o princípio rizomático, que fundamenta a cartografia, parte da ideia de que tudo está interligado e, ao mesmo tempo, pode ser modificado, de

acordo com os caminhos que se percorre e as direções que se toma. As estruturas que compõem a pesquisa não podem ser fragmentadas ou desconectadas, pois tudo compõe o processo de maneira entrelaçada. Do mesmo modo, não há um único sentido para a sua experimentação, nem mesmo uma única entrada ou uma única saída. Não sabemos onde o fluxo começa, onde é seu meio ou onde é seu fim, pois todos os movimentos compõem a mesma estrutura, de forma integrada.

Ademais, quando o cartógrafo adentra em um espaço, os movimentos já estão acontecendo, os caminhos já estão sendo feitos, as decisões já estão sendo tomadas, os fluxos já estão se sucedendo. Não há princípio, meio ou fim previamente delimitados, da mesma forma que a estrutura de um rizoma se compõe.

Para Lopes et. al. (2014, p. 161),

é nessa perspectiva que podemos entender a atividade de cartografar – tanto no sentido clássico do termo, em referência a produção de mapas, quanto no método de pesquisa proposto por Kastrup – como agenciadora de mudanças de significado acerca do lugar onde vivemos.

Dessa forma, no contexto da cartografia, possibilitamos que um novo olhar seja dado para as situações que ocorrem cotidianamente, mas que nem sempre estiveram, de fato, sendo atentamente observadas.

Nesse contexto, visualizamos o cartógrafo como uma espécie de aprendiz que está entrando em um espaço que não é seu, mas procurando conhecer, observar, sentir o que acontece lá e, a partir disso, poder descrever as suas percepções acerca de um mundo que não é legitimamente o seu, mas do qual passou a fazer parte quando adentrou naquele espaço. O cartógrafo precisa ser atento, permitir-se sentir e acompanhar.

Outro diferencial da pesquisa cartográfica é que ela não se compõe por regras a serem seguidas, mas sim por pistas. Assim, não seria viável, dentro de uma pesquisa moldada de acordo com a proposta cartográfica, que analisa as peculiaridades de cada processo, estabelecer previamente todos os recursos metodológicos a serem utilizados.

Dessa forma, as pistas do método cartográfico são ideias propostas para nortear a pesquisa, de modo que possam acompanhar o processo da descoberta e as dinâmicas envoltas nas ações a serem desbravadas.

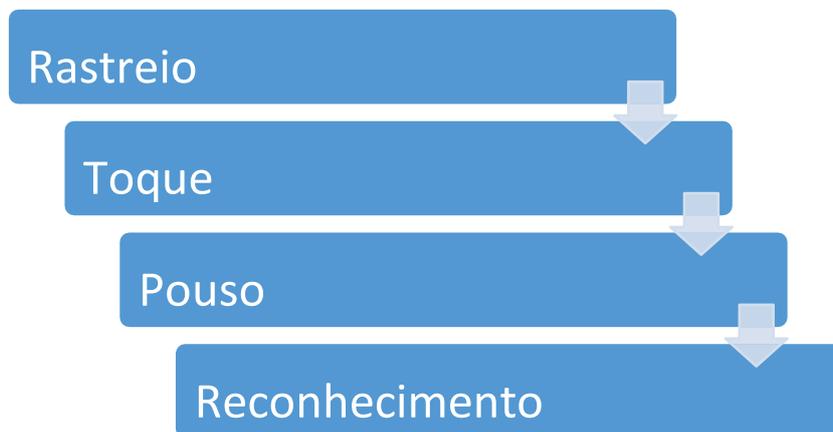
Assim como a ideia geral da cartografia, as pistas também são compostas no formato de um rizoma: não há uma sequência ou uma única estratégia para utilizá-

las. Cada pista sugere uma ideia distinta, todas convergindo com a perspectiva da cartografia, mas sem uma ordem exata de execução.

A primeira pista discorre sobre a inerência entre o conhecimento e a transformação dos indivíduos, dos pesquisadores e da realidade que os cerca, trazendo a perspectiva da pesquisa enquanto intervenção. Seguindo esta linha de raciocínio, não há como pesquisar sem intervir, pois o próprio fato de adentrar em um espaço desconhecido já caracteriza uma intervenção no cotidiano daquele local.

Já a segunda pista, trata das quatro variedades da atenção do cartógrafo, a serem destacadas da sequência no esquema que segue:

Imagem 03 - AS QUATRO VARIEDADES DA ATENÇÃO DO CARTÓGRAFO, SEGUNDO KASTRUP (2009)



Elaborado pela autora (2019), baseada em Kastrup (2009)

Segundo Kastrup (2009), a atenção do cartógrafo deve ter quatro nuances: o rastreio, o toque, o pousos e o reconhecimento, que podem seguir sequencialmente, como um ciclo. A autora cita que “A atitude investigativa do cartógrafo seria mais adequadamente formulada como um ‘vamos ver o que está acontecendo’” (p. 45). Assim, descreve cada uma das ideias elencadas para acompanhar os processos que estão sendo observados, conforme descrito nessa sequência.

O rastreio está relacionado a uma varredura do campo a ser investigado. É como uma visão da totalidade, sem conceitos previamente estabelecidos, com o intuito de não julgar aquilo que se pretende conhecer. Apesar de bastante abrangente, o rastreio tem uma meta, que é justamente aquilo que se pretende conhecer.

O toque é uma espécie de “*feeling*”, um “*start*”, uma percepção ou um vislumbre, como um botão que ativa a nossa atenção por meio da intuição e a

direciona a um foco. É ele que inicia o processo de seleção daquilo que será observado e estudado.

O pouso é o primeiro contato direcionado, ativado pelo toque. É como se delimitássemos nosso campo de percepção e de atenção com um determinado foco ou uma *janela atencional*, conforme o termo utilizado por Kastrup (2009). É nesse momento no qual o cartógrafo percebe que precisa de fato pousar, ou seja, direcionar a sua atenção de forma cuidadosa.

A última variedade de atenção do cartógrafo é o reconhecimento, o momento em que se pretende conhecer o até então desconhecido, de forma atenta e profunda:

De modo geral o fenômeno do reconhecimento é entendido como uma espécie de ponto de interseção entre a percepção e a memória. O presente vira passado, o conhecimento, reconhecimento. No caso do reconhecimento atento, a conexão sensório-motora é inibida. Memória e percepção passam então a trabalhar em conjunto, numa referência de mão dupla, sem a interferência dos compromissos da ação (KASTRUP, 2009, p. 46).

Além disso, o reconhecimento não se constrói de forma linear ou sequencial. Seguindo a ideia rizomática, o reconhecimento se dá na forma de circuitos, interligados e indissociáveis. Nem sempre aquilo que é reconhecido primeiro precisa efetivamente ser a primeira ideia associada. Dentro das quatro variedades de atenção do cartógrafo, muitos caminhos podem ser tomados, retomados e percorridos.

Sequencialmente, a terceira pista traz a ideia da cartografia enquanto acompanhamento de processos, distinguindo esse método dos demais, que comumente focam no produto final. Nessa pista, destaca-se que os caminhos, as escolhas e as articulações que permeiam e conduzem ao resultado são, de fato, o foco do estudo.

Já a quarta pista é oriunda de oficinas e exemplos vividos pelas autoras Virgínia Kastrup e Regina Benevides. Nessa pista, as autoras indicam que a função de um dispositivo se constrói a partir de três movimentos: o movimento-função de referência, que evidencia regularidades; o movimento-função de explicitação, que tem o intuito de tornar nítidas as linhas que compõem o processo em curso, e o movimento-função de transformação-produção, que explora as relações entre os elementos do campo e como se transformam pelo caminho.

Na quinta pista, é destacada a ideia de que o cartógrafo, ao acessar um plano coletivo de forças, acaba por reproduzir intervenções e transformações por onde passa, ressaltando também a ideia da indissociabilidade entre a teoria e a prática.

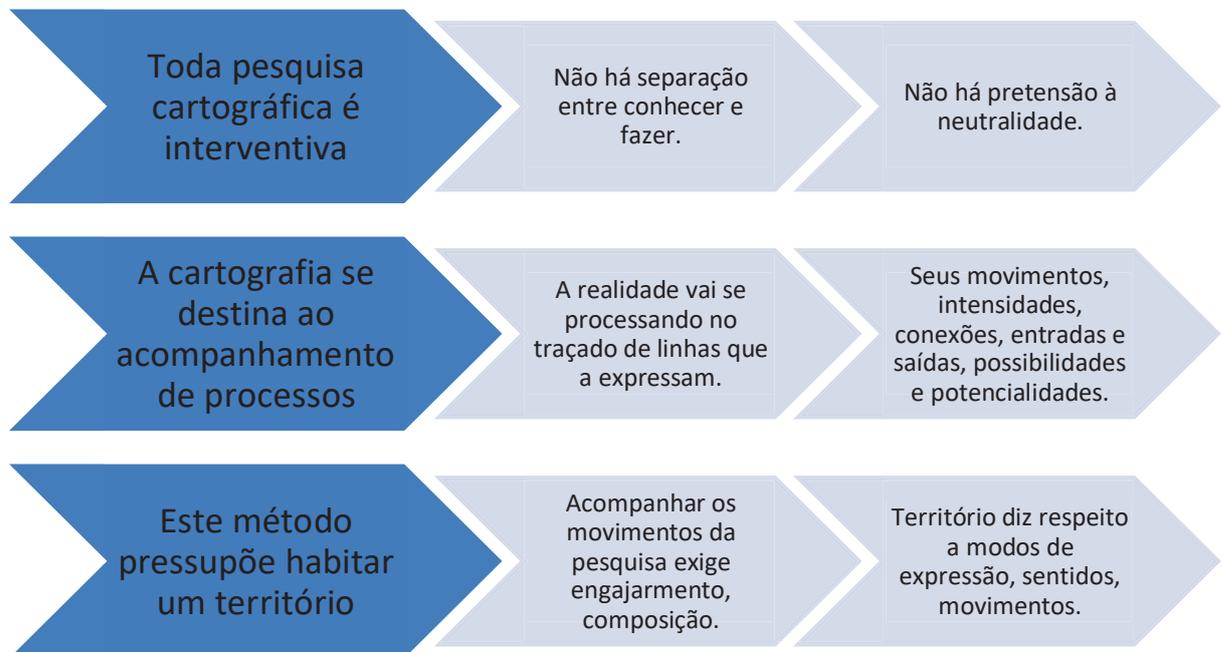
Por sua vez, a sexta pista destaca a importância de que o olhar cartógrafo não separe a objetividade da subjetividade, visualizando a realidade que investiga de maneira complexa. Essa pista propõe que tenhamos, enquanto pesquisadores, uma visão transversal daquilo que investigamos, permitindo que tenhamos vários pontos de vista acerca de uma mesma proposta, sem favoritismo por alguma delas.

Na sétima pista, é destacada a ideia da cartografia enquanto imersão em um processo, e não meramente como uma visualização superficial. Ressalta-se a necessidade de viver e experienciar um território estando aberto a conhecê-lo a partir de outras perspectivas, despindo-se de julgamentos ou pré-conceitos de antemão.

A oitava e última pista aborda a necessidade de narrar a pesquisa cartográfica de acordo com suas premissas, pois precisa destacar o acompanhamento do processo e expressar as mudanças que ocorreram no trajeto. Por isso, a análise de dados na cartografia também diverge dos métodos comumente utilizados, ideia que será melhor desenvolvida na sequência.

Em suma, o esquema abaixo traz as principais ideias abordadas nas pistas do método cartográfico:

Imagem 04 - MÉTODO CARTOGRÁFICO: DESENHANDO CAMINHOS



Elaborado pela autora, com base em Barros et al. (2009).

A partir desse esquema, percebemos a cartografia como um delineamento metodológico que se constrói conforme o pesquisador adentra no território da

pesquisa, pois quando emerge no contexto a ser investigado é que se consegue compreender de fato os entrelaçamentos e as diferentes direções que compõem o rizoma.

De tal modo, a epistemologia do método cartográfico preconiza a articulação do sujeito ao objeto, de forma indissociável. O sujeito, o processo, o objeto e o cartógrafo estão tão implicados no processo, que não é possível descrevê-los em um único sentido ou desassociá-los. O cartógrafo dá sentido ao que vivencia, através das teorias e da sua própria experiência.

Ao acompanhar um evento raro, como a Superlua², em uma experiência cartográfica, visualizar apenas o fenômeno não é o suficiente. Para dar sentido a essa experiência, seria necessário entender que processos se constituíram para a lua ocupar o perigeu³ e ser vista em tamanho muito maior que o habitual, como a influência gravitacional, a posição ocupada pela lua e pela terra, a fase em que a lua se encontra e como tudo isso interferiu para constituir o evento final. Assim, os fatores necessários para a constituição do fenômeno são tão importantes quanto o próprio evento.

² A superlua acontece quando a Lua está em sua máxima aproximação da Terra e, ao mesmo tempo, quando, em fase cheia, o lado que sempre vemos está todo iluminado pelo Sol (fonte: <https://www.ufmg.br/espacodoconhecimento/o-que-a-superlua-tem-de-tao-especial/>, acesso em 16/01/2022). Assim, ela aparece muito maior e mais iluminada do que o habitual.

³ Posição mais próxima da terra.

2.1 DANDO SENTIDO ÀS NARRATIVAS NA CARTOGRAFIA

A “análise dos dados”⁴ no processo investigativo é uma etapa muito significativa, uma vez que leva à construção de uma resposta à pergunta de pesquisa. Porém, no delineamento cartográfico, a “análise” não é uma etapa, ela está intimamente articulada ao processo, assim como os movimentos de translação e de rotação da terra, que ocorrem simultaneamente, sem possibilidade de serem desvinculados.

Sendo assim, em vez de usar o termo “análise dos dados” na cartografia diz respeito a dar sentido aos movimentos que são acompanhados. No caso desse estudo, dar sentido à narrativa e do fazer matemático dos profissionais que acompanhamos, suas histórias, movimentos e narrativas.

Cabe ressaltar que o princípio rizomático que alicerça a cartografia contrapõe um único sentido, o que inviabilizaria que a análise fosse feita seguindo regras pré-determinadas. Segundo Barros e Barros (2013, p. 02):

[...] a cartografia se compromete de maneira significativa com a análise do processo de pesquisa a ser empreendido, ainda que tal análise não se exerça sobre dados, isto é, sobre uma objetividade tida como independente da própria pesquisa.

Na cartografia, o pesquisador e a experiência cartografada compõem uma dinâmica indissociável, de forma que o foco do processo vai além da objetividade, mas sem esquecê-la, de modo que a subjetividade está presente nas entrelinhas dessas práticas. “A análise, assim, pode partir de um objeto com contornos precisos, mas alcança, progressivamente, um conjunto de múltiplas relações que lhe permite surgir como tal” (BARROS; BARROS, 2013, p. 03).

Assim, o pesquisador está tão imerso na pesquisa quanto o próprio sujeito estudado, não abrindo margem para que o sentido atribuído aos acontecimentos presenciados seja neutro ou imparcial.

Rompe-se, assim, com uma lógica da neutralidade em pesquisa, afirmando-a como intervenção. Inquire-se a gênese e o funcionamento das instituições que constituem sujeitos e objeto de pesquisa; criando-se possibilidade de emergência de outros modos de pensamento/ação, a pesquisa se faz criação. A realidade não é capturada como forma dada, tida como natural, mas tomada como forma a ser posta em análise (BARROS; BARROS, 2013, p. 05).

⁴ O termo foi colocado entre parênteses por não ser coerente com a proposta da cartografia.

Outra peculiaridade da cartografia é a indissociabilidade entre a interpretação das observações e a pesquisa como um todo. Não existe um dia para acompanhar os movimentos e outro dia para interpretá-los. Simultaneamente, a pesquisa vai acontecendo, sendo observada, acompanhada, compreendida e interpretada, abrindo margem ainda para as transformações, as mudanças e as incompletudes. Nas palavras de Barros e Barros (2013, p. 06):

A atitude de análise acompanha todo o processo, permitindo que essa compreensão inicial passe por transformações. Por isso, em cartografia não há uma separação entre as fases de coleta e análise; tal atitude subentende também algum tipo de separação entre o objeto e o sujeito que o conhece.

Seguindo esse pensamento, caso ousássemos separar o sujeito do objeto em estudo, perderíamos justamente o sentido da cartografia, pautada na imanência e na indissociabilidade dos processos e dos movimentos que o compõem.

Já para Lopes e Valentini (2012, p. 2010), ao utilizamos a cartografia em trabalhos de pesquisa

[...] estamos propondo uma metodologia de aprendizagem-intervenção que se baseia numa curadoria aberta dos espaços e objetos públicos. Nesse caso, no lugar de um roteiro ou uma trilha a ser cumprida, temos o exercício da sensibilidade humana para o cotidiano, para o lugar da proximidade, a vizinhança, as trilhas e trajetos diários que já não provocam os sentidos.

As estratégias e abordagens utilizadas durante o percurso cartográfico se constroem durante o estudo: “Para a escolha dos procedimentos de análise é preciso acessar o sentido dos problemas. Por isso, a cartografia não pode se privar, de antemão, do emprego de quaisquer procedimentos” (BARROS; BARROS, 2013, p. 16).

Cada escolha que fazemos, seja de usar um diário de bordo ou não, seja de gravar as conversas ou não, de escolher uma ou outra abordagem para realizar uma pergunta, já nos coloca em processo de análise, pois a partir dessas escolhas é que os “dados”, efeitos ou situações serão gerados ou desdobrados. “Não é possível analisar o mundo sem que essa análise envolva também quem o analisa: a análise supõe a participação da multiplicidade que se encontra articulada em um contexto e em um problema de pesquisa” (BARROS; BARROS, 2013, p. 12).

Assim, para analisarmos, precisamos adentrar o espaço, inicialmente como forasteiros, e considerar essa imersão não apenas física, mas também pautada na observação e na atenção. Essa observação-participante permite que uma mesma

atividade seja vista e revista por outros ângulos, outras perspectivas além das corriqueiras, que surgem a partir das experiências dos observadores. Depois dessa imersão, o cartógrafo deixa de ser um forasteiro e passa a fazer parte da situação em que adentrou. Corroborando com essa perspectiva, trazemos a ideia de Maturana e Varela (1995, p. 30):

Talvez uma das razões pelas quais se tende a evitar tocar as bases de nosso conhecer é que nos dá uma sensação um pouco vertiginosa pela circularidade do que resulta se utilizar o instrumento de análise para analisar o instrumento de análise: é como se pretendêssemos que um olho se visse a si mesmo.

Os autores supracitados destacam que a análise de certa forma também expõe o sujeito que realizou a análise e, portanto, para cada sujeito, essa análise pode se constituir de uma forma diversificada.

Por fim, na perspectiva da cartografia, a análise é um caminho aberto, que permite “que a pesquisa se volte para si mesma e se interrogue acerca da implicação e da participação, levando à problematização e ao reposicionamento do lugar dos participantes” (BARROS; BARROS, 2003, p. 16). Dessa forma, para o princípio rizomático, não há começo, fim, ou um único sentido, o que torna possível dinamizar o estudo e modificar o olhar, acompanhando os movimentos de cada processo que se observa.

2.2 O PERCURSO CARTOGRÁFICO DESTE ESTUDO

Considerando os princípios do delineamento cartográfico apresentado, acompanhamos as narrativas e os fazeres de trabalhadores que não têm estudo formal com vistas a compreender como fizeram para aprender, desenvolver e otimizar a resolução de problemas inerentes às suas respectivas profissões, nas quais fazem o uso de recursos matemáticos.

Frente a isso, utilizo as palavras de Lopes e Valentini (2012, p. 208) para descrever a proposta do delineamento cartográfico desse estudo: “a ideia aqui é de provocar uma experiência estética e/ou informacional para a produção de sentidos sobre o lugar onde vivemos/transitamos/habitamos”. Nessa perspectiva, procuro relacionar a produção de sentido que realizo no decorrer desse trabalho, ao acompanhar as narrativas dos profissionais, com o meu fazer pedagógico enquanto professora de matemática e as inspirações que essas observações podem trazer para repensar as práticas de ensino. Dessa forma, a produção de sentido passa por quem eu sou, construindo ideias a partir do meu olhar e das minhas vivências.

Para observar esses movimentos e acompanhar essas experiências, adentramos em seus campos de trabalho, observamos as atividades que desenvolvem cotidianamente e buscamos entender de que forma chegaram àquelas conclusões, que deduções fizeram e que caminhos tomaram para chegar aos resultados e aos métodos que utilizam hoje.

Justificamos nossa escolha pelo delineamento cartográfico, baseado especialmente no diálogo e na observação, corroborando com a ideia de D’Ambrosio (2018, p. 06) acerca das fontes utilizadas no desenvolvimento de atividades etnomatemáticas. Sob esse viés, buscamos

[...] fontes materiais, como monumentos e artefatos, escritos e documentos, mas também a fontes orais, preservadas nas memórias e nas práticas. Fatos, datas e nomes dependem de registros, mas também de outras conceituações de tempo e de lugar. O conceito amplo de fontes mostra que é necessário o diálogo com informantes, que são intelectuais, artesãos, profissionais, o povo, membros da chamada sociedade invisível.

As investigações realizadas no decorrer desse estudo apontam que a etnomatemática se destaca nesse contexto por meio de inspirações para estratégias que emergem conforme as necessidades que surgem no dia a dia dos trabalhadores, que utilizam de recursos matemáticos para resolver seus problemas e aperfeiçoarem

os processos que compõem suas atividades profissionais e cotidianas.

No acompanhamento dos movimentos cartográficos da pesquisa, utilizei de recursos diversos, como conversas, troca de mensagens, estudos direcionados para os indivíduos cujas narrativas e fazeres foram acompanhados, utilização de recursos digitais, que integraram o ciclo do rastreio, do toque, do pouso e do reconhecimento, especialmente no momento em que iniciei o acompanhamento dos profissionais de forma presencial.

Assim, meu desejo é que essa pesquisa esclareça como esses trabalhadores aprenderam a utilizar recursos matemáticos em suas profissões, compreendendo diferentes linguagens que abordam um mesmo conceito, reconhecendo o raciocínio e as estratégias desse sujeito enquanto conhecimento legítimo e passível de ser um ponto de partida de estudos posteriores, a serem redirecionados e servirem como inspirações às práticas pedagógicas escolares.

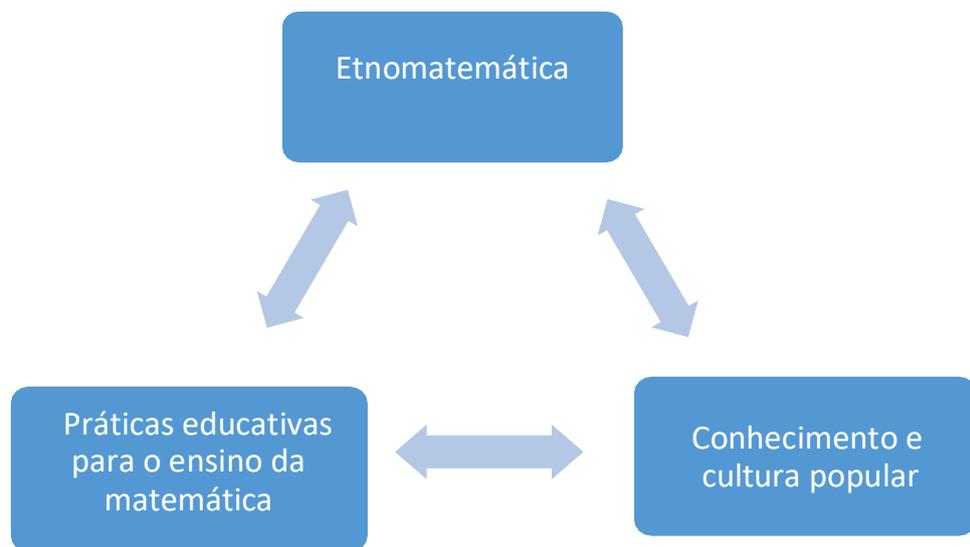
3 AS VOZES QUE INSPIRAM ESSE ESTUDO

** Apesar de toda formosura, a lua não é uma estrela, e por isso não emite luz própria, a vemos iluminada pois ela reflete a luz que vem do sol. há um brilho que vem de uma outra estrela para iluminá-la, assim como estes autores vêm iluminar este estudo.**

Na matemática, dizemos⁵ que a estrutura com maior rigidez, em se tratando de polígonos, é o triângulo. Não é à toa que os triângulos estão amplamente presentes nas construções, pois servem de base para estruturas de maneira firme e resistente. Assim, também os tripés são as bases das câmeras fotográficas e as dobradiças que seguram as estantes costumam seguir este padrão triangular.

A ideia da resistência atribuída à estrutura triangular está no fato de que tudo está conectado: os três vértices estão interligados pelas três laterais, formando então os três ângulos. Nessa mesma perspectiva, este trabalho é sustentado por três pilares, que se completam e se complementam:

Imagem 05 – AS VOZES QUE INSPIRAM ESTE ESTUDO



Elaborado pela autora (2019)

Enquanto a cultura e o conhecimento popular são embasados na perspectiva de Paulo Freire, a proposta da Etnomatemática é situada na visão de Ubiratan D'Ambrosio e as práticas educativas para o ensino da matemática trazem ideias e

⁵ Voltamos à primeira pessoa do plural, pois aqui há muitas vozes me acompanhando.

concepções oriundas de diversos autores em publicações recentes. Essas ideias acabam por se conectar com um único objetivo: validar o conhecimento construído empiricamente na interação entre os pares e fazê-los inspirar as práticas educativas que permeiam a escola.

Nesse contexto, o fio condutor dessa pesquisa é a etnomatemática em uma perspectiva educacional. Partimos do pressuposto de que as atividades etnomatemáticas desenvolvidas por diferentes sujeitos em suas atividades cotidianas podem ser inspiradoras para pensarmos em práticas de ensino de matemática.

Os autores supracitados são as principais referências para cada conceito apresentado, porém não somente limitados a eles, pois para cada tema buscamos também estudos e publicações atuais. Sendo assim, nos próximos movimentos desse trabalho apresentamos as vozes, em diferentes timbres e tonalidades, que nos conduzem nesse processo de cartografar.

3.1 IDEIAS ACERCA DA CULTURA E DOS SABERES POPULARES

"Não há saber mais, nem saber menos, há saberes diferentes"
(Freire, 1997, p. 68).

Iniciamos este tópico com questionamentos que comumente passam por nossas experiências pedagógicas: como ensinar igual se cada lugar é único? Como tratar igual os alunos que compõem contextos diferentes, cujas histórias de vida talvez não tenham tópicos de convergência ou quaisquer similaridades? Como partir de um mesmo princípio se ele sequer é comum a diferentes realidades?

Em conversa com Ubiratan D'Ambrosio em 2020, uma de suas falas propõe a mesma ideia, e também nos traz perguntas acerca da práxis pedagógica:

se o mundo contempla uma extensa diversidade em sua composição cultural, entre alimentação, vestimenta, hábitos e tradições, por que esperar que a matemática seja única no mundo todo? Por que esperar que o conhecimento seja único, mediante tanta riqueza de multiplicidades? Como ensinar igual diante de tamanha pluralidade? O mundo inteiro é uma beleza, o Brasil é lindo. Em cada lugar que a gente vai, tem coisa bonita. No fundo, acho que está no olhar da gente... procurar coisas bonitas e coisas boas, isso tem em todo lugar. (Palavras do professor Ubiratan, em videochamada comigo, 28/10/2020)

Ainda na mesma conversa, D'Ambrosio (2020) questionou acerca dos reflexos da constituição cultural de cada sujeito, único em suas experiências, e como isso influencia em seus saberes, objetivos de vida e evoluções:

como a história de vida desse sujeito influencia em suas percepções? Sua aprendizagem se deu através de gerações ou de outros fatores? Se houve outros fatores, quais foram eles? Quais foram ou são suas influências? O que levou esse sujeito a desenvolver suas habilidades matemáticas? O quanto ele já evoluiu, partindo daquilo que aprendeu inicialmente? Houve evoluções, transformações, melhorias? (Palavras do professor Ubiratan, em videochamada comigo, 28/10/2020).

Nesse dia, as indagações proferidas pelo professor Ubiratan D'Ambrosio trouxeram poucas certezas, mas plantaram muitas "sementinhas" para as reflexões posteriores. Vários tópicos elencados por ele remetem às ideias das questões culturais, sociais, filosóficas e emocionais, muito além de um simples currículo ou uma diretriz escolar. Observar e perceber a evolução dos sujeitos, não apenas o ponto onde se encontram agora, é valorizar a construção de cada ser, não dentro de uma escala comparativa ou de metas impostas, mas da evolução dentro de suas peculiaridades.

A partir das indagações de D'Ambrosio (2020), trazemos a questão da Base Nacional Comum Curricular, a BNCC, e de como seria possível um único documento norteador acolher todas as regiões do Brasil, dentro de suas diferenças.

Rocha e Pereira (2016) descrevem a BNCC como práticas de controle e tentativa de homogeneidade, de modo a estreitar o vínculo com as políticas de avaliação. Também a definem como um instrumento de regulação e de reprodução da experiência internacional, justamente o contrário da proposta da valorização cultural e do respeito e acolhimento à heterogeneidade.

Para Branco *et. al.* (2018, p. 66),

embora a implantação da BNCC e a Reforma do Ensino Médio tenham sido apresentadas pelo Governo Federal como ações pautadas na melhoria da educação para a garantir uma equidade, tais processos ignoram questões centrais que afetam a Educação, como: a formação adequada e a capacitação dos educadores; as condições estruturais das escolas e os recursos humanos; salários dignos e condições adequadas de trabalho; políticas públicas que favoreçam o acesso e a permanência dos alunos nas escolas. Ademais, a Reforma do Ensino Médio fortalece e estimula as parcerias público-privadas e a aplicação de recursos públicos na rede particular de ensino, além de abrir novos nichos de mercado para instituições privadas parceiras.

Os autores destacam que, apesar de ser apresentada como um documento precursor da igualdade, a BNCC não preconiza tantos outros fatores, tão importantes quanto a intenção e a promoção da equidade.

Frente a isso, em se tratando de peculiaridades e sobre entender que o contexto do aluno faz parte de sua aprendizagem, trazemos fragmentos da visão do patrono da educação brasileira, Paulo Freire. Enquanto o método de alfabetização comumente utilizado no século XX utilizava cartilhas, comuns aos estudantes de diversas localidades do Brasil, independentemente de suas peculiaridades e especificidades, a metodologia freiriana de ensino ia muito além.

Para Freire, ensinar não tinha como foco alfabetizar-por-alfabetizar. A imersão cultural com qual se preocupava antes de adentrar com projetos educacionais em alguma comunidade, os debates e o contexto aplicado às aulas, tinham a intenção de formar também seres pensantes, autônomos e críticos, ao mesmo tempo em que propiciavam um modelo educacional que fizesse sentido para os estudantes, relacionado às suas experiências e vivências.

De tal forma, os resultados obtidos em suas experiências eram a prova de que seu método alcançava os objetivos propostos, já que além de alfabetizados os

estudantes passaram a ser letrados, visto que não se limitavam a conhecer símbolos, juntar letras e ler palavras, mas eram capazes de construir conhecimento de forma culturalmente significativa e com criticidade.

Assim sendo, ao estabelecer uma análise da perspectiva freiriana de ensino em aproximação à etnomatemática, pontos comuns e convergências entre os processos vêm à tona: as duas ideias corroboram no sentido de que valorizam a experiência, o contexto, a cultura, a diversidade e a aprendizagem que cada sujeito já traz consigo em sua bagagem, entretanto, sem limitar-se a ela própria.

A questão cultural é uma das premissas centrais contidas na proposta político-pedagógica de Paulo Freire, em que reconhece a cultura como um acesso aos conhecimentos, de modo a criar um elo entre a realidade de cada sujeito e a aprendizagem contida e que ainda pode ser desenvolvida de maneira ampla, conectada e devidamente contextualizada.

Nessa perspectiva, de acordo com Hoffmann e Machado (2011, p. 09):

[...] o aluno adulto, devido ao seu histórico de vivências, tanto pessoal como profissional, agrega saberes práticos intrínsecos e necessários as suas experiências diárias, os quais são importantes e devem ser respeitados como tal. Portanto, na escola, ao se defrontarem com conceitos elaborados, esses saberes encontrariam a oportunidade de serem aprofundados e legitimados. A problemática encontra-se no resgate e significação desses saberes.

Segundo as autoras supracitadas, os conhecimentos que são desenvolvidos cotidianamente por diferentes sujeitos, tanto em uma perspectiva profissional, quanto pessoal, se fazem de suma importância pela aplicação em seus cotidianos, visto que são aplicados com o intuito de resolver problemas, desenvolver atividades cotidianas ou profissionais e facilitar processos.

Portanto, não são apenas componentes curriculares sem relação com suas experiências. Esses saberes populares são compostos por conhecimentos, estratégias, experimentos e vivências, desenvolvidos e vividos por grupos com afinidades comuns, como famílias, classes profissionais, comunidades e grupos de pessoas com convivência comum. Em muitos casos, esses saberes são levados adiante e transmitidos por gerações, ou alastram-se em determinados locais, geralmente sendo reproduzidos e transmitidos de forma oral.

Outra particularidade é que não costumam ser comuns a todas as pessoas ou estarem catalogados em livros, pois seu surgimento está atrelado à viabilização de particularidades desses grupos de sujeitos. Como cita Lopes (1993, p. 18): “enquanto

o senso comum aponta para a universalidade e para a uniformidade, o saber popular aponta para a especificidade e para a diversidade”.

Pensando a partir dessas premissas, nas quais a comunidade e os sujeitos que a compõem se legitimam por meio do conhecimento que produzem e constroem em suas vivências, podemos pensar nessas experiências como um ponto de partida para que se dê profundidade a estudos posteriores, criando um elo entre o conhecimento popular e o conhecimento escolar a ser desenvolvido. Para Chassot (2008), esse elo entre os saberes escolares e populares seria mediado pelo conhecimento científico, atribuindo a ele a função de facilitador da leitura e do entendimento do mundo.

Corroborando com a ideia de Chassot, Moraes (1997, p. 177), cita para que uma educação seja realmente válida, “necessita ser contextualizada, e que a cultura, o contexto, os fatores histórico-culturais, além dos fatores biológicos e pessoais, influenciam o desenvolvimento das capacidades humanas”.

Nesse mesmo sentido, Kaxinawá e Apontes (2021) nos trazem a ideia do letramento étno-epistêmico ou etnoletramento, que consiste na ampliação da conceituação das práticas de leitura a partir de seu projeto de sociedade, refletido no projeto educativo. Assim, quando trazem a ideia de práticas de leitura, não se restringem apenas ao ato de ler, mas também a leitura de mundo, de sociedade e da realidade que os cerca.

Assim, a prática da leitura e da escrita é contextualizada a partir das especificidades de um povo, e diferenciada a partir de suas necessidades de projeto coletivo: seja de revitalização cultural, seja de fortalecimento cultural, e etc., e que seja reflexo do projeto de sociedade, escolhido e decidido pela comunidade. Dessa forma, o processo de letramento não exclui nem o político e nem os saberes próprios em nível de igualdade, pois é uma prática que orienta e direciona a interpretação e ação no mundo relacional (KAXINAWÁ; APONTES, 2021, p. 179).

Dessa forma, o que fundamenta a perspectiva étno-epistêmica em uma vertente educacional é ter

[...] por base uma episteme fundamentada a partir da cosmovisão étnica, coletiva, comunitária, com desafios de recolocar no lugar experiências milenares no lugar de projetos pretensamente universais e pessoais. O que fundamenta o letramento étnico-epistêmico são os conhecimentos próprios. (KAXINAWÁ; APONTES, 2021, p. 181)

Dessa maneira, a prática da leitura da inserção no mundo leva em consideração “os conhecimentos, necessidades, desejos, desafios de cada etnia” (KAXINAWÁ; APONTES, 2021, p. 181), conforme as suas necessidades e

características.

Nessa direção, Vitti (1999, p. 40) traz a perspectiva de abordar a matemática enquanto parte da necessidade dos indivíduos e das peculiaridades que compõem a sociedade onde vivem:

se o ensino e o desenvolvimento da matemática fosse inspirado nas necessidades e realidade do homem e em seu momento histórico, e não apenas levando aos alunos regras e mais regras, dizendo que isso é matemática, além de estarmos contemplando um binômio indissociável em didática, – o que vou ensinar e para que vou ensinar – também amenizaria a violência que é praticada contra a criatividade do aluno moderno, tentando ensinar matemática à moda tradicional.

Segundo o autor, ao valorizarmos o contexto e as experiências, atribuímos um novo significado à aprendizagem, fazendo com que os alunos aprendam pela consciência, pela relevância, e não simplesmente porque são induzidos a compreender os significados através de abordagens baseadas em regras previamente estabelecidas, apresentadas de forma desconexa ou descontextualizada. Portanto, deixa de ser um “aprender-por-aprender” e passa a ser um “aprender com porquês”.

Nessa mesma perspectiva, Kreutz e Luchese (2011, p. 184) mencionam que “[...] a identidade étnico-cultural, mesmo onde aparece como marginalizada, como excluída, não é uma realidade muda, simples objeto de interpretação. Ela é fonte de sentido e de construção do real”.

Entretanto, reconhecer uma educação que parte da cultura, não significa desprezar o conhecimento científico. Para Freire (2005, p. 83):

[...] o índio não optou por pescar flechando. O seu estágio cultural e econômico, social etc. é esse, o que não significa que ele não saiba, que não possa saber de coisas que se dera fora desse estágio cultural. Então eu acho que o meu respeito da identidade cultural do outro exige de mim que eu não pretenda impor ao outro uma forma de ser de minha cultura, que tem outros cursos, mas também o meu respeito não me impõe negar ao outro o que a curiosidade do outro e o que ele quer saber mais daquilo que sua cultura propõe.

A ideia de legitimar o conhecimento popular não corrobora com a perspectiva de desprezar o conhecimento formal, mas sim com a ideia de reconhecer que existem conhecimentos que se constroem nas vivências e nas experiências, abrindo um leque de novas possibilidades quando pensamos em estruturas, origens e reflexos do conhecimento.

Seguindo a mesma linha, Laurino e Silva (2019, p. 67) pontuam que:

[...] o ato de educar é um processo natural do ser humano, e responsável pela formação e transformação dos sujeitos na convivência. Assim, em diferentes espaços relacionais do viver todos são educados. Ou seja, todos os espaços que possibilitam a interação dos sujeitos em meio a rede de conversações são educativos, pois onde há o conviver, há o conversar, logo, há o educar.

As autoras destacam a dimensão pedagógica da convivência e do diálogo, que fazem parte dos aspectos culturais e culminam na aprendizagem, no sentido da coletividade. Ademais, enfatizam a questão cultural enquanto identidade e pertencimento:

à medida que os sujeitos crescem como membros de uma cultura e vivem imersos nas redes de conversações consensuais, modos de viver são estabelecidos e se tornam espontâneos e naturais, constituindo a identidade tanto do sujeito como da comunidade (LAURINO; SILVA, 2019, p. 67).

D'Ambrosio (2020) complementa ainda que precisamos estar dispostos a dialogar, a escutar o outro, dentro de suas possibilidades, para tentar expandir nossos olhares, além de nossa própria composição:

é necessário escutar, observar, conversar e aprender. Eu me proponho a ser a “aluna do meu aluno” para poder entendê-lo, escutá-lo, legitimando o fato de ele ser único em suas vivências e em sua visão de mundo. Assim, tentar enxergar além da minha bagagem, com a percepção do outro como um legítimo outro. (Palavras do professor Ubiratan, em videochamada comigo, 28/10/2020).

Assim, dialogando, escutando e aprendendo, possibilitamos a valorização e a aprendizagem das percepções alheias às nossas.

Nesse aspecto, Laurino e Silva (2019) mencionam também que, integrar as questões culturais ao currículo escolar, não significa limitar-se simplesmente ao que os discentes conhecem:

[...] não significa que o compromisso do professor seja apresentar apenas os conceitos que fazem referência ao viver do estudante. Há diferentes elementos que compõem o mundo em que se vive e constituem o corpo a aprender: um conteúdo intelectual, o domínio de um objeto ou atividades e hábitos de relacionamento. Esse aspecto faz da escolarização a apresentação de elementos do mundo humano produzido nas relações sociais que se estabeleceram ao longo da história. Promover o aprender desse conjunto de saberes, relações e processos que constituem as culturas representa apresentar caminhos que possibilitem às crianças refletir a respeito do tipo específico de relação que irão estabelecer com o mundo (LAURINO; SILVA, 2019, p. 72).

Segundo D'Ambrosio (2009, p. 61), “na educação, estamos vendo um crescente reconhecimento da importância das relações interculturais. Mas lamentavelmente, ainda há relutância no reconhecimento das relações interculturais”.

Acreditamos que, ao passo que caminharem juntos, o reconhecimento da importância e também das relações interculturais, rumaremos, de fato, para o exercício de um ensino pautado nas peculiaridades, capaz de assegurar e valorizar as diferenças, contrapondo-se aos sistemas padronizados e de reprodução automática, que não valorizam as experiências e a bagagem cultural.

Diante disso, acompanhamos estudos recentes que perpassam a temática da cultura e do conhecimento popular em plataformas digitais de acesso a artigos, como a Scielo e a IBICT. Vários elementos importantes foram destacados nesse processo, os quais serão descritos nos próximos parágrafos.

Para começar, o artigo “Cultura participativa: um processo de construção de cidadania no Brasil”, de Ventura et. al. (2016), aponta a importância da legitimação da cultura em cada indivíduo, como um fator de empoderamento e emancipação. Os autores apontam que é uma prática comum aos brasileiros culpar o sistema ou o estado pela falta de solução de seus problemas cotidianos, condenando a si próprio a uma situação de conformismo e inércia, como se uma mudança de posicionamento fosse aquém de suas possibilidades. Entretanto, quando os sujeitos se sentem pertencentes legítimos de suas realidades, quando são capazes de se sentir responsáveis e atuantes em seus contextos culturais, acabam sendo cidadãos participantes e atuantes.

Já no artigo “Cultura popular: as construções de um conceito na produção histográfica”, o autor Petrônio Domingues (2011) nos traz as diferentes facetas do conceito da cultura no decorrer dos tempos e os reflexos dessa visualização. Segundo o autor, inicialmente a cultura era relacionada à literatura acadêmica, à música clássica e à ciência, e, posteriormente, passou a caracterizar a literatura verbal, as canções entoadas pela população e também a medicina popular.

Atualmente, o conceito é bastante amplo, pois engloba tudo aquilo que pode ser desenvolvido em uma sociedade, como a linguagem, os costumes, a maneira de falar, de se vestir, de desenvolver atividades, de resolver problemas, enfim, a maneira como cada povo trata de suas atividades cotidianas.

O autor traz ainda a ideia da cultura enquanto um campo de disputas entre o erudito, também conhecido como a elite e o popular. Apesar da dualidade entre as duas premissas, enfatiza a riqueza multicultural oriunda do encontro entre as duas vertentes. Fazendo uma analogia do conhecimento escolar enquanto elitizado, e do

conhecimento cotidiano enquanto popular, podemos pensar também na grandiosidade da combinação entre essas duas propostas e nos produtos originados dessa combinação.

Sequencialmente a isso, no artigo “Educação, currículo e diferenças: uma análise dos povos indígenas na educação escolar no Mato Grosso do Sul, Brasil” (2020), os autores enfatizam a importância do papel do professor no contexto do acolhimento das diferenças. “O professor, agente principal de socialização no espaço escolar, é chamado à responsabilidade de educar de acordo com preceitos constitucionais de valorização da cidadania e consolidação da democracia” (LEAL; SILVA, 2020, s. p.).

Os autores supracitados destacam ainda a urgência do respeito às diferenças no processo educacional, e principalmente do comprometimento dos profissionais da educação para que este rumo seja tomado:

a construção de uma sociedade democrática só é possível com a idealização de paradigmas educativos que valorizam e respeitam as diferenças étnicas no processo de formação do cidadão. Professores comprometidos com uma educação democrática devem se preparar para os desafios de uma sociedade em constante transformação (LEAL; SILVA, 2020, s. p.)

Leal e Silva (2020) também trazem à tona o questionamento de conceitos até então considerados indubitáveis: “os conhecimentos que por muito tempo expressavam verdades inquestionáveis dentro do currículo da educação pública hoje são constantemente discutidos por coletivos desejosos de autonomia e liberdade de pensamento” (s. p.), situação que demonstra a importância da valorização da coletividade, das peculiaridades e do incentivo aos atos de questionar e trazer propostas além da obviedade.

Corroborando com essa perspectiva, trazemos um estudo publicado na Revista Latinoamericana de Ciencias Sociales, Niñez y Juventud, em sua edição de dezembro de 2020. O artigo denominado *Prácticas docentes y cultura inclusiva para colectivos vulnerables de primarias em Sonora, México*, destaca dois tópicos de suma importância, em se tratando de cultura e diversidade em processos educativos:

[...] los centros escolares deben ser vistos como espacios inclusivos en los que se reconozca a cada persona como un ser único y que permitan atender la variedad estudiantil a partir de fundamentar las prácticas y participación entre los actores escolares. Para la efectividad de las prácticas inclusivas es necesario modificar la organización escolar, a través de un clima cálido, cómodo y propicio para el aprendizaje, en el que los estudiantes tengan la confianza de expresar sus inquietudes y necesidades (CAMPA-ÁLVAREZ et

al., 2020, s.p.)

Segundo os autores, os espaços escolares precisam ser inclusivos, no sentido de permitir que os sujeitos que compõem aqueles espaços sejam, de fato, participantes e integrados. Sugerem, ainda, que precisamos propiciar confiança aos estudantes, para que consigam expressar suas opiniões e sejam acolhidos e valorizados em suas diferenças.

Como se evidencia até aqui, cada artigo pesquisado aponta uma necessidade diferente, seja considerando o perfil do profissional da educação, um novo olhar e novas abordagens para os espaços culturais, abordando a importância da valorização cultural para a emancipação social, ou ainda sobre a riqueza entre a colaboratividade entre o conhecimento considerado formal e o conhecimento popular. Como cita Vergani (1995, p. 25): “a cultura é aquilo que torna o todo (social) alegremente maior que a soma das partes”.

Ao mesmo tempo, esses estudos convergem no sentido de apontarem a importância de valorizar os aspectos culturais imbricados na composição social dos indivíduos, desvelando e valorizando as peculiaridades e a riqueza da pluralidade.

Como aponta Freire, ao longo de sua jornada educacional, as diferentes formas a partir das quais as pessoas produzem e reproduzem significados, vivem e internalizam experiências e enxergam o mundo, são elementos tão importantes do processo educativo, quanto o próprio conteúdo a ser desenvolvido.

Assim, nas próximas páginas, trazemos ideias acerca do ensino da matemática e os reflexos na aprendizagem, de modo que possamos pensar em práticas de aprendizagem no contexto do ensino da matemática, com a intenção de que os conceitos matemáticos possam ser relacionados às situações do cotidiano.

3.2 CONSIDERAÇÕES ACERCA DAS PRÁTICAS EDUCATIVAS PARA O ENSINO DA MATEMÁTICA E O REFLEXO NA APRENDIZAGEM ESCOLAR

O *Programme for International Student Assessment* (Programa Internacional de Avaliação dos Estudantes), comumente conhecido como Pisa, é um estudo realizado a partir de provas aplicadas a cada três anos. Seu intuito é analisar a aprendizagem de estudantes a partir do 7º ano, na faixa etária dos 15 anos, em três segmentos: matemática, ciências e leitura.

A pesquisa também busca avaliar domínios chamados inovadores, como a resolução de problemas, o letramento financeiro e as competências globais, quesitos relacionados à leitura de mundo e exercício da cidadania.

Segundo informações do Inep (Instituto Nacional de Estudos e Pesquisas Educacionais Anísio Teixeira), que é o órgão responsável pelo planejamento e operacionalização da avaliação em nosso país e está vinculado ao MEC (Ministério da Educação):

Os resultados do Pisa permitem que cada país avalie os conhecimentos e as habilidades de seus estudantes em comparação com os de outros países, aprenda com as políticas e práticas aplicadas em outros lugares e formule suas políticas e programas educacionais visando à melhora da qualidade e da equidade dos resultados de aprendizagem⁶.

Ao apresentar os dados dessa avaliação, nosso intuito não é legitimar as padronizações de avaliações em larga escala, pois esta ideia nem corrobora com a temática dessa tese, cujo intuito é justamente valorizar as diferenças e as peculiaridades que compõem os saberes, especialmente em se tratando de uma perspectiva cultural.

Embora esses dados estejam a serviço de outros aspectos, sabemos que o baixo rendimento dos estudantes brasileiros na disciplina de matemática não é uma novidade. Assim, a ideia de visualizar esses dados emergiu da busca dos porquês acerca desse desempenho abaixo do esperado, e utilizaremos os resultados como pistas neste estudo, visto que elencam elementos relacionados a essa pesquisa.

A próxima prova do Pisa aconteceria no ano de 2021, mas dada a situação da pandemia mundial, foi adiada para o ano de 2022. A cada prova, uma disciplina é destacada como elemento principal, sendo que a próxima edição terá como foco

⁶ Disponível em: <https://www.gov.br/inep/pt-br/areas-de-atuacao/avaliacao-e-exames-educacionais/pisa>

principal a matemática, repetindo o foco da edição de 2012. Nessa avaliação, o principal objetivo é mensurar a capacidade de nossos estudantes de interpretar, resolver e contextualizar problemas matemáticos voltados ao cotidiano e ao mundo real.

O Inep divulgou os últimos resultados em dezembro de 2019, referentes à edição de 2018 do Pisa. Todos os dados apresentados nos parágrafos a seguir estão disponíveis no site do Inep⁷:

Imagem 06 - DADOS DA EDIÇÃO DE 2018 DO PISA



Elaborado pela autora, com base nos dados do Pisa (2018)

Além de apresentar os dados, o Programa Internacional de Avaliação dos Estudantes também traz alguns fatores associados a esses resultados, embasados nas respostas dadas pelos estudantes que participaram da pesquisa:

⁷ <https://www.gov.br/inep/pt-br>

Imagem 07 - FATORES ASSOCIADOS AO BAIXO RENDIMENTO ESCOLAR, DE ACORDO COM OS RESULTADOS DO PISA (2018)



Elaborado pela autora (2022), com base nos dados do Pisa (2018)

Além dos fatores supracitados, estudos recentes vinculam o baixo desempenho em matemática dos estudantes brasileiros às práticas metodológicas adotadas pelos professores, podendo inclusive ser relacionadas à desmotivação, faltas e evasão, já citadas pelo Pisa.

Sobre isso, para as autoras Faria e Rodrigues (2020, p. 93):

[...] o sucesso na aquisição de conhecimentos e competências matemáticas está dependente não só das capacidades intelectuais e motivação dos alunos, como também da habilidade do sistema educativo em responder às suas necessidades e interesses. Assim sendo, quando se pensa em aprendizagem matemática é inevitável não pensar, simultaneamente, nas metodologias de ensino adotadas.

Seguindo a linha de pensamento das autoras, as práticas pedagógicas utilizadas pelos professores se fazem tão importantes quanto a própria capacidade de aprendizagem dos alunos, visto que uma afeta diretamente a outra.

Nesses próximos parágrafos, permitam-me escrever em primeira pessoa do singular, já que vou contar uma experiência pessoal. Lembro-me de uma disciplina que cursei na faculdade, e da insistência do meu professor para que eu resolvesse os problemas exatamente da mesma forma que ele fazia. Eu conseguia resolver e chegar

à mesma resposta, valendo-me de outras estratégias de raciocínio, e até tentava explicar a ele os caminhos que tomei. Porém, ele, resistente às outras ideias, não considerava correta quaisquer respostas que não fossem idênticas às suas.

Esse fato me marcou tanto, que hoje busco justamente fazer diferente. Quando um aluno me apresenta outras formas de chegar a um mesmo destino, procuro aprender com ele. Meu aluno não viveu as mesmas experiências que vivi, da mesma forma que não passei pelas mesmas situações que ele passou. Assim, nos compomos de formas diferentes, e como poderíamos pensar da mesma forma?

Como disse Ubiratan D'Ambrosio (2020) em conversa comigo, “é necessário escutar, observar, conversar e aprender. Eu me proponho a ser a ‘aluna do meu aluno’ para poder entendê-lo, escutá-lo, legitimando o fato de ele ser único em suas vivências e em sua visão de mundo”.

Para Pontes (2019), infelizmente, por diversas vezes, os profissionais da educação ainda demonstram uma postura resistente à inovação, à contextualização e à utilização de novas práticas mais atraentes e que façam sentido aos olhos discentes, ou até mesmo do reconhecimento de outros caminhos tomados pelos próprios alunos.

As propostas educacionais estão efetivamente ultrapassadas e não conseguem atrair nenhum interesse do educando pelos conteúdos propostos, devido a não haver nenhuma relação com atividades que correspondam às necessidades dos aprendizes. As dificuldades na compreensão de conceitos matemáticos são extremamente visíveis no desempenho escolar dos alunos envolvidos (PONTES, 2019, p. 16).

Segundo o autor, o modelo de ensino vigente não valoriza as experiências dos alunos, tampouco seus interesses e necessidades. Já segundo Faria e Rodrigues (2020), esse modelo de ensino impossibilita o desenvolvimento e o estímulo da criatividade, da investigação e da resolução de problemas: “em metodologias em que o conhecimento é transmitido pelo professor de forma direta e universal [...], a comunicação em sala apenas inclui a exposição do professor, como um produto acabado, levando ao abandono de toda a atividade investigativa” (FARIA; RODRIGUES, 2020, p. 93).

Corroborando com essa perspectiva, Macedo e Laurino (2018, p. 150) discorrem acerca das mudanças dos jovens em suas relações com o mundo, em contraste com a estagnação do nosso sistema de ensino:

a forma como os nossos jovens interagem no mundo atual está diferente,

mas o sistema educacional brasileiro vigente, que teve como base o sistema prussiano de educação, apresenta poucas alterações desde a sua implantação.

D'Ambrosio (1997, p. 11) complementa a fala de Macedo e Laurino (2018), dizendo que: “o jovem não quer mais ser enganado por uma escola, uma instituição obsoleta, por professores que não sabem mais como repetir o velho. Eles querem encontrar gente que junto com eles procure o novo”. Ressalta-se, portanto, que as práticas vigentes de ensino ainda centralizam o professor como o único detentor do saber, postura também criticada por Paulo Freire (1980), que denominava esse modelo de transmissão de conceitos como Educação Bancária.

Nesse modelo de ensino, o professor “deposita” o conhecimento em seus alunos, como um cofre vazio de sapiência ou experiências, esperando ser preenchido com o único conhecimento considerado válido: aquele que vem “de cima”, ou seja, o conhecimento do professor. Coerentemente com essa linha de raciocínio, Iturra diz que “a fraqueza do ensino não está no conteúdo, mas na forma como se ensina” (ITURRA, 1994, p. 46).

Em uma perspectiva contrária à educação bancária, temos a educação libertadora ou problematizadora, também sob uma perspectiva freiriana. Coerente com seu próprio nome, é aquela que estimula o aluno a participar ativamente da construção de conceitos, em que o diálogo, a troca, a valorização dos conhecimentos prévios e da bagagem cultural dos alunos se fazem tão importantes quanto o próprio conteúdo a ser estudado e desenvolvido.

Nesse processo, conseguimos aproximar os conteúdos escolares da realidade que nos cerca, trazendo sentido àquilo que se estuda. Nas palavras de Pontes, (2019, p. 21):

não se pode ignorar a necessidade de ponderar o modelo atual de ensino e aprendizagem de matemática por um sistema que possibilite aos envolvidos, professor e alunos, liberdade para sistematizar novas configurações para o entendimento desta ciência. O aluno, ator principal do sistema, deve ser o centro de todo o processo educativo, para que se possa valorizar suas inúmeras habilidades, entre elas: criatividade, intuição e autoconhecimento.

Seguindo essa linha de pensamento, Alves et. al. (2016, p. 106) reforçam, ainda, a necessidade de atribuir autonomia aos educandos processo que culmina no estímulo da criatividade e da criticidade:

o importante é que a criança possa recorrer aos seus próprios métodos, as suas estratégias de resolução, e tenha, ainda, a oportunidade de confrontar

os seus processos com os dos colegas. Conhecer estas estratégias ajuda o professor a desenvolver atividades cada vez mais elaboradas, no sentido de os alunos progredirem no desenvolvimento dos conceitos matemáticos.

Nessa perspectiva, visualizamos o papel do professor enquanto um mediador de ideias e habilidades que se encontram em desenvolvimento, excetuando a postura do único detentor do saber. A partir disso, valorizamos a comunicação, a partilha e o diálogo.

[...] quando o professor tem alicerces educativos enraizados em metodologias socioconstrutivas, este procura criar ambientes que deem primazia à comunicação entre todos os intervenientes. É então através da partilha de pensamentos entre os alunos, incluindo o professor como mediador e/ou orientador deste processo (FARIA; RODRIGUES, 2020, p. 93).

Observar os caminhos tomados pelos alunos, as estratégias criadas e as dinâmicas utilizadas, incentiva e atribui sentido à aprendizagem ao mesmo tempo que se oportuniza ao profissional da educação que de fato compreenda seus estudantes, seu contexto e, principalmente, os seus anseios.

Ainda acerca disso, Laurino e Silva (2019, p. 63) apontam a questão das contradições e das desigualdades que permeiam o ambiente escolar, fatores que corroboram o baixo rendimento, a falta de entendimento e a evasão escolar:

põe-se a pensar que a escola, o professor e os estudantes encontram-se no turbilhão das contradições econômicas, sociais, culturais e pedagógicas que se estabeleceram ao longo da história da educação brasileira. O mundo contemporâneo, caracterizado pela pressão, competitividade, produtividade e cobrança deu origem as múltiplas relações sociais que adentraram a esse espaço e depositam no projeto escolar a expectativa para a resolução dos problemas sociais que o cidadão e as famílias enfrentam. Tais acontecimentos levam os estudantes a estabelecerem relações com saberes singulares que influenciam diretamente no sentido e na construção dos conhecimentos escolares.

Segundo Rosa e Orey (2006, p. 14), a abordagem etnomatemática pode auxiliar a superar os obstáculos encontrados no ensino da matemática:

outro aspecto relevante para combater estes obstáculos é a necessidade de se relacionarem as práticas matemáticas, presentes na comunidade, com a matemática presente no sistema escolar, pois os alunos desenvolvem uma apreciação sobre determinadas técnicas matemáticas de acordo com os próprios sistemas de valores, através dos quais eles comparam analiticamente os conceitos matemáticos adquiridos no grupo cultural do qual fazem parte com a versão oficial da matemática apresentada nos currículos escolares. Porém, para que isto ocorra, é necessário que os pesquisadores, professores e educadores delineiem um caminho curricular para a ação pedagógica do Programa Etnomatemática.

Assim, é necessário que, enquanto profissionais da educação, estejamos

abertos à pluralidade, às mudanças, aos avanços e à tecnologia:

com uma sociedade mutável, o professor deve estar pronto para conduzir com habilidade a nova geração de alunos tecnológicos. A escola tem um papel substancial em disponibilizar condições para aproximar sua missão da realidade do aluno, de maneira que, o ensino mecânico e tradicional possa ser substituído por um modelo educacional moderno e motivador, aproximando o aluno-aprendiz do seu mundo real e tecnológico (PONTES, 2019, p. 21).

Outro aspecto que merece atenção neste estudo, dado o contexto previamente citado do baixo rendimento nacional na disciplina, é a ansiedade relacionada à aprendizagem da matemática, cunhada pelo termo “ansiedade matemática”.

Para Acevedo et al. (2020, p. 02), a ansiedade matemática pode ser definida como:

[...] una reacción emocional intensamente negativa (tensión, nervios, miedo, preocupación, inquietud, irritabilidad, impaciencia, confusión, bloqueo mental) que dificulta la resolución de problemas matemáticos, tanto cotidianos como académicos, e incrementa la autopercepción de incompetencia en tareas de esta naturaleza.

A ansiedade relacionada à aprendizagem da matemática tem sido tema de debates e estudos, pois, segundo Moura-Silva et al. (2020, p. 247), “é um fenômeno global e altamente prevalente. Estima-se que uma parcela significativa da população experimente medo e apreensão quando confrontada com problemas numéricos”.

Estudos recentes, em que as bases neurais da ansiedade são analisadas, mostram que há relação entre a ansiedade matemática e a metodologia utilizada pelo professor, especialmente tendo em vista de que forma esse profissional trata os erros cometidos pelos discentes:

O corpo de evidências analisadas traz implicações importantes para a prática do professor que ensina Matemática e para o processo de ensino e aprendizagem matemático, de um modo geral. [...] considerando que indivíduos com alta ansiedade matemática são mais propensos a autogerar erros em tarefas numéricas e ponderando que os erros são vistos de modo negativo em aulas de Matemática, provavelmente ele constitui fator contributivo no desenvolvimento e manutenção da Ansiedade Matemática (MOURA-SILVA et. al., 2020, p. 261-262).

Os autores supracitados apontam o reforço do erro enquanto um fator meramente negativo como questão acentuadora da ansiedade matemática e, conseqüentemente, do baixo rendimento escolar.

Acevedo et al. (2020, p. 10) reforçam essa ideia, relatando que

En lo correspondiente al objetivo general, la identificación de la relación entre

ansiedad matemática y rendimiento académico en matemáticas, los resultados muestran la existencia de una correlación inversa, o sea que a mayor ansiedad menor rendimiento.

Ou seja, nessa perspectiva, a ansiedade e o rendimento na disciplina são consideradas grandezas inversamente proporcionais, pois ao passo que uma avança, a outra diminui.

Moura-Silva et al. (2020) trazem sugestões pertinentes à melhoria dessas práticas, destacando que metodologias pautadas no acolhimento e na positividade seriam relevantes para a amenização da ansiedade matemática:

Intervenções educativas que redimensionem positivamente o “erro” em tarefas matemáticas podem ter implicações positivas no processo de ensino e aprendizagem e pode vir a quebrar o ciclo viciante da Ansiedade Matemática que gera mau desempenho, que, por sua vez, gera mais Ansiedade Matemática (MOURA-SILVA et al., 2020, p. 262).

Na perspectiva das de ideias de Moura-Silva *et al.*, podemos pensar no erro como uma possibilidade de intervenção, em que descobrir suas origens com o intuito de auxiliar na construção de ideias assertivas, é muito mais importante do que simplesmente apontá-lo. A respeito disso, Demo (2001, p. 50) diz que “o erro não é um corpo estranho, uma falha na aprendizagem. Ele é essencial, faz parte do processo”.

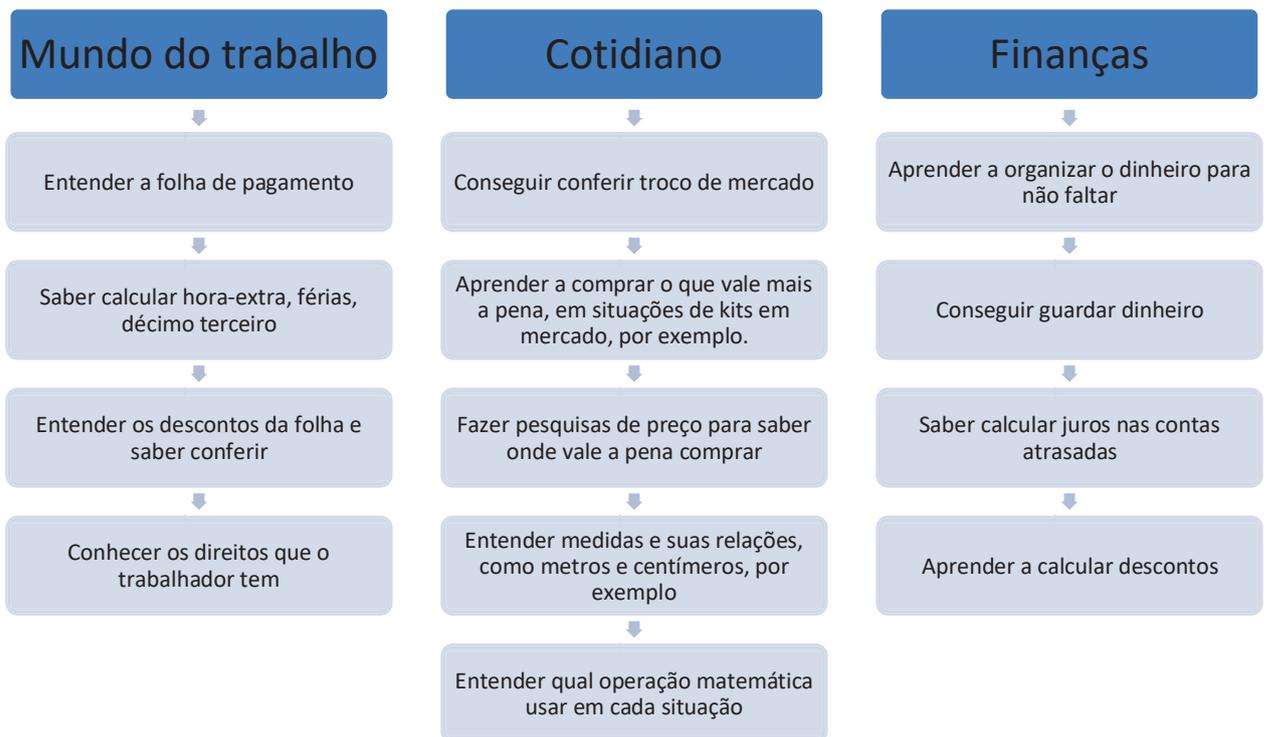
A partir de reflexões pautadas em artigos e outras publicações recentes, percebemos a importância de uma metodologia acolhedora, pautada no diálogo, na escuta, na troca e na contextualização da matemática. Afinal, como citam Macedo e Laurino (2018, p. 150), “queremos que a escola se torne um lugar em que o estudante se sinta pertencente, que ele tenha liberdade de agir e seus desejos possam ser expressos”.

Nesse sentido, com o intuito de escutar os anseios e os desejos dos estudantes, no ano de 2021, propus um projeto para duas turmas de ensino fundamental do período noturno de uma escola periférica em que trabalho, com o intuito de tornar as aulas de matemática um atrativo em meio a um ano de pandemia, visto que vários alunos optaram pelo regime não presencial de ensino.

Cabe ressaltar que os alunos do período noturno, em termos gerais, têm distorção de série-idade, visto que um dos critérios para que estudem nesse período é ter pelo menos quatorze anos. Assim, grande parte deles já trabalha fora, outros já têm filhos e assumem grandes responsabilidades perante as suas famílias.

Sendo assim, perguntei a esses alunos o que eles acreditavam que era realmente relevante que aprendessem, na disciplina de matemática, e que seria importante para suas vidas, pois nosso projeto seria embasado em seus interesses. Deixei livre para que abordassem quaisquer situações que acreditassem ser relevantes e as organizei por similaridade.

Imagem 08 - SITUAÇÕES QUE ENVOLVEM MATEMÁTICA, QUE OS ALUNOS DO 8º E 9º ANO DE UMA ESCOLA MUNICIPAL DE LAGES ACREDITAM SER RELEVANTES PARA SUAS VIDAS



Elaborado pela autora (2022), com base nas respostas de alunos (2021)

Fiquei muito contente ao perceber que os tópicos elencados por eles eram de suma importância para o conhecimento dos alunos e também da comunidade escolar, visto que a escola se localiza em uma região periférica da cidade, em que, segundo o nosso projeto político pedagógico, mais de 80% das famílias sobrevive com até um salário mínimo.

Assim, partindo do interesse dos alunos, organizamos dois projetos a serem desenvolvidos no decorrer do ano letivo nas aulas de matemática, um com foco no mundo do trabalho e outro com foco nas finanças.

Nessa perspectiva, Santos (2008, p. 64) propõe que o professor: “PARE DE DAR AULAS!”, visto que “dar aulas” é fruto de um processo pronto, previamente

constituído, sem espaço para a construção da aprendizagem na coletividade. O autor menciona ainda que:

Num contexto de mundo inacabado e em constante mudança nós não temos nenhuma aula a “dar”, mas sim a construir, junto com o aluno. O aluno precisa ser o personagem principal dessa novela chamada aprendizagem. Já não tem mais sentido continuarmos a escrever, dirigir e atuar nessa novela unilateral, na qual o personagem principal fica sentado no sofá, estático e passivo, assistindo, na maioria das vezes, a cenas que ele não entende. As novelas “de verdade” já estão incluindo o telespectador em seus enredos, basta observarmos a frequência de pesquisas populares que norteiam o autor na composição de personagens e definição dos rumos da estória (SANTOS, 2008, p. 64)

O autor convida os estudantes para que deixem de assistir às aulas, e passem a fazer aulas, a construir as aulas em consonância com o professor, para que dêem sentido ao que estão aprendendo.

Os tópicos elencados pelos meus alunos, ao escolherem elementos que acreditavam ser importantes para suas vidas, não se enquadravam exatamente com o conteúdo curricular das séries que frequentavam, porém, realizei adaptações para que os conteúdos fossem articulados àquilo que eles desejavam aprender.

Nessa situação, peguei-me pensando, até que ponto o currículo que vem pronto, com os conteúdos previamente selecionados para trabalharmos em cada série, supre as necessidades de **vida** desses alunos? Não seria um momento justo e adequado, termos um currículo mais flexível, uma matriz pedagógica com espaço para os interesses dos estudantes?

Em aproximação à ideia de Santos (2008), os estudantes se sentiram pertencentes, tiveram participação e escolha, sendo que, em oito anos de escola, esse foi o ano em que percebi o maior interesse por parte dos estudantes. Consequentemente, também foi o período em que visualizei o melhor desempenho por parte dos alunos, que deixaram de ser meros espectadores.

A partir das reflexões apresentadas acerca das práticas educativas para o ensino da matemática e os reflexos na aprendizagem escolar e as diversas vozes que compõem as considerações apresentadas, procurei mapear as principais ideias e organizá-las no esquema a seguir.

Figura 09 - ELEMENTOS FACILITADORES DA APRENDIZAGEM MATEMÁTICA



Elaborado pela autora (2022)

Como cita Freire (2006, p. 81), ensinar “[...] não é a simples transmissão do conhecimento em torno do objeto ou do conteúdo”. Assim, o desafio que se propõe aos educadores é que sejam capazes de **despertar motivos para a aprendizagem**, de modo que sua construção seja relevante e envolta de significado.

Nesse sentido, pensar e repensar o ensino da matemática em uma perspectiva etnomatemática se configura como um recurso profícuo e interessante, dada a valorização dos conhecimentos prévios dos sujeitos como ponto de partida para o desenvolvimento de conceitos posteriores, criando um elo entre o que se sabe e aquilo que se pode desenvolver, atribuindo sentido aos estudos escolares.

Assim, nas próximas páginas, trazemos considerações e ideias acerca da etnomatemática, pensando em uma perspectiva pedagógica.

3.3 CONSIDERAÇÕES ACERCA DO SABER MATEMÁTICO COTIDIANO: UM ENFOQUE ETNOMATEMÁTICO

*“Esse programa (etnomatemática) surgiu para confrontar os tabus de que a matemática é um corpo de estudo universal, sem tradições e sem raízes culturais”
(Rosa e Orey, 2005, p. 06).*

Courant e Robins (1976), Stewart (1995), dentre outros pesquisadores que conceituam o conhecimento matemático, discorrem que ele é fruto de um processo e se expressa por meio da linguagem simbólica, considerando a forma dedutiva e formalizada e levando em conta aspectos socioculturais. Talvez seja por esse motivo que tradicionalmente o ensino da matemática tenha como princípio orientador o desenvolvimento do raciocínio lógico dedutivo.

Por sua vez, Sacramento Soares (1997), se referindo ao ensino da matemática, considera que a prática do ensino da matemática está embasado em informações sobre resultados formalizados, definições, procedimentos de cálculos, regras e fórmulas. Assim, são propostas resoluções para problemas e atividades muitas vezes desvinculadas dos significados dos conceitos que originam a aplicação das práticas propostas e dão ênfases às estruturas prontas e já formalizadas, regras e leis, expressas em linguagem simbólica.

Nesse cenário, o aluno, por outro lado, aprende a manipular símbolos, fazer cálculos e executar algoritmos, por diversas vezes sem refletir sobre esses procedimentos e tampouco sobre como os conceitos podem estar relacionados com situações do cotidiano ou fenômenos da realidade que nos cerca.

Sacramento Soares (1997) ainda enfatiza que ensinar matemática destacando apenas regras e leis já estabelecidas, sem analisar seus fundamentos, não promove o pensamento criativo, crítico e intuitivo, e pouco colabora para o desenvolvimento de aptidões intelectuais. Além disso, infere que o ensino de Matemática precisa promover capacidades ou aptidões relacionadas ao pensar matemático. Para tanto, é preciso que as práticas pedagógicas "surjam" no processo de ensino e aprendizagem, não apenas na sua dimensão formal ou curricularizada, mas em termos de competências e condutas por elas requeridas.

Desse modo, partimos do pressuposto de que os conceitos da etnomatemática podem ser inspiradores para pensarmos em práticas de ensino de matemática com potencial de desencadear o processo de pensar e de usar os conceitos dessa área para compreender e representar situações do cotidiano. Para isso, consideramos que

O mesmo autor considera ainda que a “etnomatemática é hoje considerada uma subárea da História da Matemática e da Educação Matemática, com uma relação muito natural com a Antropologia e as Ciências da Cognição. É evidente a dimensão política da Etnomatemática”. Isso evidencia o caráter político-social da etnomatemática (D’AMBROSIO, 2009, p. 09).

No artigo “Etnomatemática, justiça social e sustentabilidade”, D’Ambrosio (2018) esclarece que o Programa Etnomatemática se trata de um programa de pesquisa, pois não é uma teoria acabada. O autor também destaca que a ideia inicial do referido programa focalizava história e filosofia da matemática, bem como suas implicações pedagógicas. Posteriormente, o programa foi se expandido para uma ideia mais abrangente, de modo a contemplar “o sistema complexo de comportamento e conhecimento gerado e organizado pelo indivíduo (desde o nascimento até a morte) e por toda a espécie humana” (p.02), enfatizando a dinamicidade que compõe as diferentes realidades.

Rosa e Orey (2006, p. 08) pontuam também o viés filosófico e histórico do programa, relacionando-os aos aspectos valorizados na perspectiva freireana de ensino:

este programa propõe uma nova epistemologia e também procura entender a aventura da espécie humana na busca da geração, aquisição, acúmulo e transmissão do conhecimento. Trata-se de uma associação de conceitos, relacionados com os aspectos culturais da matemática e com os aspectos político-pedagógicos, de caráter progressista, fundamentados nos ideais de Freire.

Segundo Knijnik (2003), as raízes da etnomatemática têm suas origens na década de 1960, relacionadas aos movimentos de educação popular, com início na África e na América Latina. No Brasil, tivemos grande influência de educadores como Paulo Freire, cuja premissa educacional estava pautada em uma educação politizada, com foco na construção da cidadania e da participação social dos educandos, desconstruindo a ideia da educação enquanto elemento de neutralidade e de imparcialidade.

Para Knijnik (2003), a matemática precisa ser compreendida como um conhecimento cultural, gerado por diferentes povos, e que tem como produto costumes, hábitos, linguagens próprias, estilos, técnicas e modos diferentes de pensar, produzir e reproduzir ideias, corroborando a proposta central da etnomatemática.

A autora destaca, ainda, o aspecto acolhedor da etnomatemática, no sentido de valorizar as diferentes percepções, inclusive em se tratando das práticas sociais de grupos distintos, especialmente os grupos considerados excluídos ou tratados como inferiores:

O que está em jogo, na perspectiva etnomatemática que assumo, é a relevância da incorporação das práticas sociais dos grupos com quem atuamos no currículo escolar, tendo em vista os processos de exclusão que se produzem ao se tornar invisíveis os modos destes grupos produzirem significados na sua vida social, na qual a Matemática é apenas uma de suas facetas (KNIJNIK, 2003, p. 108).

Ademais, para Araújo (2016), assumir uma posição etnomatemática vai muito além da perspectiva educacional, pois leva em conta a origem e a história contidas nas diferentes culturas:

Cuando un educador matemático asume una posición etomatemática, asume una posición política. Es una posición política porque sus investigaciones promueven la preservación con dignidad de todas las culturas. La posición política en la educación matemática por medio de la Etnomatemática, asume con respeto los saberes producidos en un contexto que depende de un proceso histórico y cultural (ARAÚJO, 2016, p. 192).

O autor supracitado enfatiza as facetas que compõem a dinâmica da abordagem etnomatemática, integrando as perspectivas política, sociocultural, histórica, pedagógica e ética. E complementa:

Es una posición política porque sus investigaciones promueven la preservación con dignidad de todas las culturas. La posición política en la educación matemática por medio de la Etnomatemática, asume con respeto los saberes producidos en un contexto que depende de un proceso histórico y cultural.

Na mesma direção, Rosa e Orey (2006, p. 12) evidenciam também a etnomatemática enquanto perspectiva metodológica:

A etnomatemática como ação pedagógica providencia uma metodologia específica, que tem como objetivo a eliminação de dois importantes obstáculos, para um satisfatório desempenho matemático das minorias étnicas: o conflito da identidade cultural e o mito do determinismo genético. Com relação ao conflito da identidade cultural, este programa oferece aos alunos pertencentes às minorias uma motivação para perceber a matemática como uma ferramenta cultural muito importante para o trabalho mental, o qual é requerido no ensino- aprendizagem em matemática. O estabelecimento de conexões culturais também é um aspecto fundamental no desenvolvimento de novas estratégias no ensino-aprendizagem, pois faz os alunos perceberem que a matemática é parte significativa da própria identidade cultural.

Segundo os autores Rosa e Orey (2006), a etnomatemática enquanto

metodologia de ensino propõe um efetivo acolhimento entre diferentes culturas e a valorização das peculiaridades, com foco nos conhecimentos e saberes desenvolvidos através das gerações. Os autores destacam, ainda, que a etnomatemática enquanto metodologia é capaz, inclusive, de diminuir a evasão escolar:

[...] a evasão geralmente ocorre porque a maioria dos alunos não consegue perceber a conexão das ciências, da matemática ou da tecnologia com a própria herança cultural. Dessa forma, o programa etnomatemática funciona como uma ponte que permite aos alunos perceberem o inter-relacionamento do estudo das ciências com o background cultural de cada indivíduo.

E complementam, enfatizando os aspectos sociais do programa:

[...] o programa etnomatemática oferece aos professores e aos educadores as ferramentas necessárias para o desenvolvimento de um trabalho pedagógico direcionado contra o racismo, os estereótipos primitivistas, o determinismo genético e o conflito da identidade cultural (ROSA; OREY, 2006, p. 14).

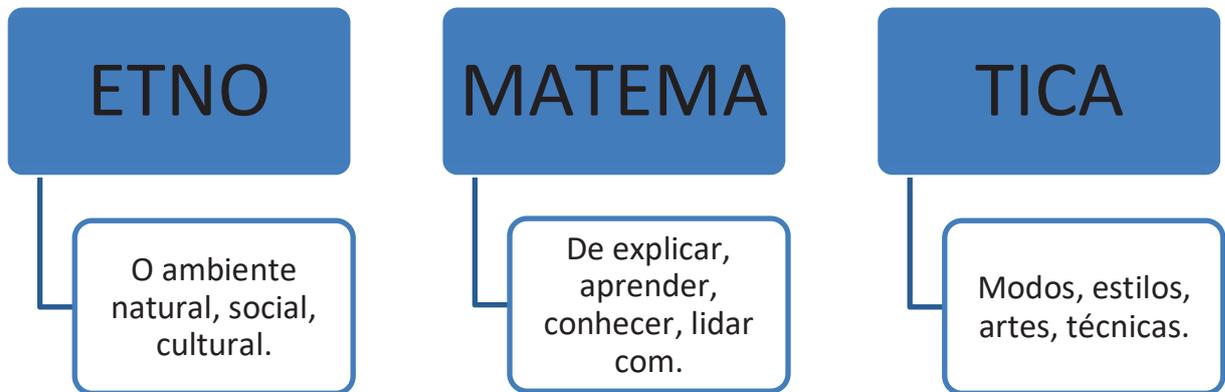
No artigo “The End of Innocence: a critique of ethnomathematics” (1997), os autores Vithal e Skovsmose revelam que a etnomatemática pode ser compreendida como uma reação ao imperialismo cultural, ou seja, um progresso político e social no qual as classes consideradas inferiores passam a ser vistas e ouvidas, descentralizando a matemática ocidental como única fonte fidedigna de conhecimentos matemáticos. Nessa mesma perspectiva, nas palavras de Vergani (2000, p. 07):

[...] a etnomatemática tem uma missão no mundo hoje que transcende o interconhecimento das alteridades socioculturais. Cabe-lhe apontar um caminho de transformação crítica das nossas próprias comunidades ocidentais, solidariamente abertas a outras formas de refletir, de sentir e de agir.

Seguindo esse pensamento, D’Ambrosio (2018, p. 05) discorre que “o Programa Etnomatemática focaliza as práticas matemáticas no cotidiano de profissionais, artesãos, do homem comum, da sociedade invisível”, desvelando práticas até então ocultas ou suprimidas por uma sociedade que visualizava a matemática exclusivamente como uma disciplina curricularizada e escolarizada.

Ainda segundo D’Ambrosio (2003), a matemática é um produto cultural e existem diferentes maneiras para a resolução dos problemas matemáticos. O conjunto dessas ideias culminou na criação da palavra ETNOMATEMÁTICA. O esquema abaixo resgata a origem etimológica do termo cunhado por D’Ambrosio:

Figura 11 - A ORIGEM DA PALAVRA ETNOMATEMÁTICA



Elaborado pela autora, com base em D'Ambrosio (2009)

Rosa e Orey (2006), explicam a proposta da composição da palavra na perspectiva de D'Ambrosio:

[...] nesta perspectiva "dambrosiana", a etnomatemática é o modo pelo qual culturas específicas (etno) desenvolveram, ao longo da história, as técnicas e as idéias (tica) para aprender a trabalhar com medidas, cálculos, inferências, comparações, classificações e modos diferentes de modelar o ambiente social e natural no qual estão inseridas, para explicar e compreender os fenômenos que neles ocorrem (matema). D'Ambrósio (1990) propõe que o programa etnomatemática seja uma metodologia para a descoberta e análise dos processos de origem, transmissão, difusão e institucionalização do conhecimento matemático proveniente de diversos grupos culturais (ROSA E OREY, 2006, p. 08).

Apesar de o termo etnomatemática ter o prefixo *etno* em sua composição, a ideia não é se limitar especificamente a grupos étnicos, mas sim a sujeitos que têm alguma afinidade entre si, compondo grupos culturais específicos, com particularidades, objetivos, percepções ou ideias afins.

Como citam Kreutz e Luchese (2011, p. 184), o étnico não se limita a um único elemento oriundo do nascimento de cada sujeito:

O fundamental é que se perceba o étnico como um processo e não como um dado resolvido no nascimento. O étnico constrói-se nas práticas sociais, num processo de relação. A nomação tem um papel central nesse sentido. Por isso é muito importante estar atento para as relações de poder entre os diferentes grupos sociais e culturais.

Nessa mesma perspectiva, D'Ambrosio (2018, p. 04) explica o contexto da origem do termo 'etnomatemática':

ao conceituar Etnomatemática, no sentido amplo, pratiquei um abuso

etimológico com a apropriação “livre” de raízes gregas: *techné* [tica] significando maneiras, estilos, artes e técnicas; *matema* significando fazer e saber, as explicações, os entendimentos, o ensinar e apreender para lidar com situações e resolver problemas de seu próprio etno, que significa o meio ambiente natural, socioculturais e imaginário.

O site do ISGEm⁸ (Grupo de Estudos Internacional de Etnomatemática) traz, sem sua página inicial, a seguinte definição sobre etnomatemática, que também destaca o sentido amplo do prefixo *etno*:

The term was coined by Ubiratan D'Ambrosio to describe the mathematical practices of identifiable cultural groups. It is sometimes used specifically for small-scale indigenous societies, but in its broadest sense the “ethno” prefix can refer to any group — national societies, labor communities, religious traditions, professional classes, and so on. Mathematical practices include symbolic systems, spatial designs, practical construction techniques, calculation methods, measurement in time and space, specific ways of reasoning and inferring, and other cognitive and material activities which can be translated to formal mathematical representation.

Tradução: O termo foi cunhado por Ubiratan D'Ambrosio para descrever as práticas matemáticas de grupos culturais identificáveis. Às vezes é usado especificamente para sociedades indígenas de pequena escala, mas em seu sentido mais amplo, o prefixo “etno” pode se referir a qualquer grupo - sociedades nacionais, comunidades de trabalho, tradições religiosas, classes profissionais e assim por diante. As práticas matemáticas incluem sistemas simbólicos, projetos espaciais, técnicas práticas de construção, métodos de cálculo, medição no tempo e no espaço, formas específicas de raciocinar e inferir e outras atividades cognitivas e materiais que podem ser traduzidas em representação matemática formal.

O próprio Ubiratan, em videochamada, especificou a confusão causada pelo prefixo *etno*, por muitas vezes limitado a ideia da etnia:

Um grande equívoco é pensar que a etnomatemática aborda apenas práticas de etnias diferentes. O *etno* é aquilo que agrupa as pessoas, é aquilo que as torna um legítimo grupo. Pode ser um grupo de pessoas que executam uma mesma profissão, um grupo de pessoas de uma mesma região ou um grupo de crianças de mesma faixa etária. Aquilo que eles têm em comum é o seu *etno*. (Palavras do professor Ubiratan, em videochamada comigo, 28/10/2020).

Enquanto o *etno* direciona às especificidades culturais de cada grupo, a *matema* descreve o que conhecem, que assunto, pauta ou conteúdo lhes é comum. Por fim, as *ticas* demonstram as técnicas, modos, estilos ou maneiras que esse *etno* utiliza para desenvolver a *matema*.

Em um grupo de costureiras, por exemplo, o *etno* delas é justamente o fato de pertencerem a esse grupo, já que todas possuem a mesma profissão. A *matema* é o

⁸ Disponível em: <https://isgem.wordpress.com/>

produto da profissão, ou seja, o que desenvolvem enquanto costureiras, aquilo que aprenderam a lidar, sejam roupas, acessórios ou afins. E as *ticas* são os métodos, estilos e modelos que desenvolveram para conseguir elaborar seus produtos. Assim,

[...] pode-se focalizar a Etnomatemática na diversidade dos saberes e enxergar na sua totalidade a abrangência das várias manifestações humanas, não apenas no âmbito da Matemática, mas como uma nova dinâmica para o entendimento das relações que envolvem distintas culturas (HOFFMANN e MACHADO, 2011, p. 04).

Portanto, a etnomatemática visa compreender, acolher e legitimar as formas de conhecimento em todas as suas dimensões, enfatizando suas diferentes concepções, modos, técnicas, artes e estilos, considerando o meio, o ambiente natural, social e cultural em que cada ser está inserido e “[...] teve origem na busca de entender o fazer e o saber Matemático de culturas marginalizadas” (D’AMBROSIO, 2009, p. 44).

Nesse sentido, Rosa e Orey (2006, p. 08-09) enfatizam o programa etnomatemática enquanto a real incorporação da cultura na matemática e da matemática na cultura:

Nesta proposta, os trajes tradicionais utilizados pelos grupos culturais deixam de ser vistos como fantasias; os mitos, as crenças e as religiões experienciadas por estes grupos não são tratadas como aspectos folclóricos; a medicina praticada por eles deixa de ser relacionada com atos criminosos ou leigos; e as práticas matemáticas por eles desenvolvidas não são vistas apenas como curiosidades.

Historicamente, visualizamos a etnomatemática emergindo desde os primórdios, alicerçando condutas de sobrevivência e conduzindo os sujeitos a aprimorarem seus processos conforme suas necessidades e em prol de melhorias em suas condições de vida.

Em um simples vislumbre da antiguidade, ao pensarmos, por exemplo, na invenção da roda, a noção geométrica se fez presente para desdobrar-se em uma invenção de tamanha magnitude para a época e com posterior importante evolução.

Outros exemplos de abordagens etnomatemática cotidianas estão no livro “Na vida dez, na escola zero”, de David Raheer, Ana Lúcia Schliemann e Terezinha Carraher (1989). Apesar de não utilizarem a palavra etnomatemática, podemos visualizar a premissa desse termo no contexto do livro, que traz relatos de casos de crianças que não apresentavam um bom desempenho em matemática, em se tratando de disciplina ou desempenho escolar, mas que mostravam habilidades numéricas em seus cotidianos.

Essas crianças eram capazes de efetuar vendas, fazer cálculos mentais de quantidades com números decimais, valores finais de uma compra, trocos e afins. Alguns testes mostravam que os alunos observados mostravam facilidade para efetuar operações com fatos relacionados aos seus cotidianos, e ao tentarem resolver o mesmo problema em um formato escolar, sistematizado e comum aos demais alunos, se mostravam ansiosos, não conseguiam chegar à resposta certa e por diversas vezes nem entendiam o contexto da proposta.

Nesse mesmo aspecto, acompanhamos os processos etnomatemáticos de trabalhadores que realizam seus cálculos e estratégias levando em conta a experiência e a observação de seu cotidiano, muitas vezes sem sistematizar e organizar as ideias relacionadas a essas ações, porém, ainda assim, atingindo as metas de que necessita, fazendo com que as estratégias matemáticas utilizadas por eles tenham sentido dentro de suas vivências.

As estratégias e procedimentos que esses sujeitos desenvolvem, tendo como base seus saberes empíricos e suas observações, podem ser considerados saberes matemáticos empíricos, culturais, cotidianos ou ainda etnomatemáticos, visto que são sinônimos de uma mesma perspectiva: a da matemática desenvolvida, observada, articulada, aprimorada e continuamente utilizada.

Por diversas vezes, esses sujeitos percorreram caminhos e desenvolveram habilidades e competências que podem vir a alicerçar os profissionais da educação. Os saberes prévios dos alunos, que podem não ser conhecimentos formais ou sistematizados, mas que são envoltos de conhecimentos populares, quando reconhecidos pelo professor, podem construir ou embasar ideias para o desenvolvimento do trabalho pedagógico. Dessa forma, levam em conta aspectos que vão além do currículo, abrangendo também as questões culturais e as ideias desenvolvidas a partir de vivências, observações e experimentos.

Esses saberes podem ser levados em consideração ao propor práticas de aprendizagem de matemática em uma situação escolar, visto que em diversos casos estão relacionadas apenas ao formalismo da sua linguagem, sem levar em conta os aspectos socioculturais desse conhecimento.

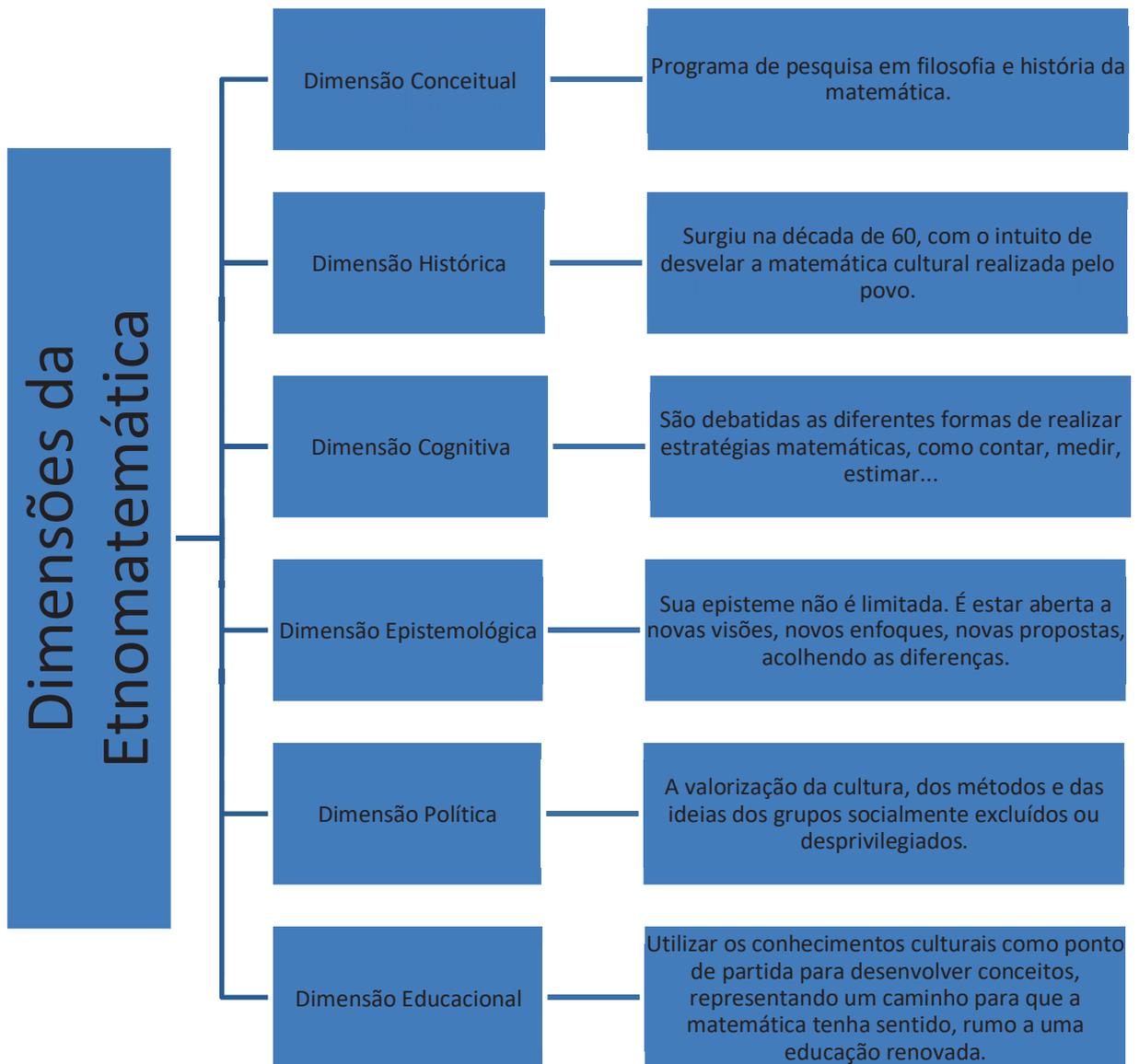
Dessa forma, entendemos que a etnomatemática tem potencial para inspirar práticas educativas que enfatizem o saber matemático utilizado por grupos específicos de sujeitos que atuam em seu cotidiano laboral, realizando operações matemáticas

de forma empírica e respeitando suas especificidades culturais e sociais, sem desprezar ou seguir sentido contrário à matemática formal e já consolidada na educação:

[...] esta perspectiva tem como objetivo estudar a cultura matemática de diferentes grupos sociais e lutar para que esta cultura seja aceita e valorizada no contexto da matemática ocidentalizada. Todavia, apesar da etnomatemática evidenciar o caráter cultural da matemática, esta perspectiva também assume uma dimensão pedagógica que não pode ignorar ou desprezar as práticas matemáticas consolidadas, pois embora a etnomatemática seja culturalmente enraizada, ela também está imersa e é motivada pelo contexto sócio-cultural-político (ROSA; OREY, 2006, p. 22).

Segundo Rosa e Orey (2006, p. 12), “a etnomatemática deve evoluir naturalmente de uma perspectiva antropológico-etnográfica para assumir uma dimensão voltada para a ação pedagógica”. Assim, podemos entender as operações matemáticas praticadas no cotidiano e em atividades profissionais, que são próprias desse contexto, e considerá-las como conhecimento empírico, passível de ser um ponto de partida ou ainda um elo entre o currículo escolar e as vivências do mundo que nos cerca.

Com tantas ideias acerca do termo Etnomatemática, procuramos resumir suas diversas dimensões no esquema abaixo, com base em D’Ambrosio (2020):



Elaborado pela autora (2022), com base em D'Ambrosio (2020)

Conforme o esquema acima, percebemos a etnomatemática envolta em suas diversas dimensões e pluralidades, com o intuito de valorizar o conhecimento até então desvalorizado pela cultura dominante.

Apesar das raízes da etnomatemática terem as suas origens na década de 1960, foi no ano de 1984, quando Ubiratan D'Ambrosio proferiu uma conferência na Austrália, denominada *Socio-Cultural bases of mathematics education*, no evento *5th International Congress of Mathematics Education (ICME)*, que a ideia da etnomatemática começou a tomar maior destaque.

Para Gelsa Knijnik (1996), esse evento foi de suma importância para dar visibilidade aos estudos sobre a etnomatemática em uma esfera mundial. Segundo

Gondim (2020, p. 1078):

À medida que a Etnomatemática foi ocupando e criando espaços políticos como estes – nacional e internacionalmente –, o número de pesquisas, proacadêmicas, discussões etc., que se multiplicavam simultaneamente, foram sustentando a constituição de certas bases filosóficas, epistemológicas e metodológicas da área.

Atualmente, podemos contar com inúmeras publicações com a temática, entre livros, periódicos, artigos e afins, inclusive grupos de estudo nacionais, como o GEPEM – Grupo de estudos e pesquisas em etnomatemática⁹, e internacionais, a *Red Internacional de Etnomatemática*¹⁰ e o ISGEM, *International Study Group on Ethnomathematics*¹¹.

Os grupos de estudo supracitados trazem informações sobre eventos, publicações, estudos, cursos, vídeos, referências, notícias e defesas de dissertações e teses que envolvem etnomatemática. São esses grupos e suas publicações que darão origem aos próximos parágrafos deste estudo.

No boletim do ISGEM de dezembro de 2020, visualizamos artigos relacionados à etnomatemática, elencando diferentes perspectivas. O primeiro artigo, intitulado *Ethnomathematics and School Mathematics: A Cultural Conflict?* traz a análise de um poema, que destaca as diferentes aplicabilidades da etnomatemática em contraste com a matemática escolar.

Nesse texto, o autor Padhan (2020) destaca que as atividades etnomatemática praticadas por determinados grupos culturais, apesar de se restringirem nos limites de seus entornos, são suficientes para fazê-los resolverem seus problemas, ao mesmo tempo que oportunizam sua sobrevivência e sua subsistência.

O autor enfatiza, ainda, que há muito conhecimento matemático além dos muros da escola, algo exemplificado com o conhecimento empírico sobre triângulos que os azulejistas utilizam para assentar pisos, e que formalmente seria traduzido utilizando o teorema de Pitágoras.

Padhan (2020) ressalta, ainda, que a etnomatemática praticada na cultura, fora da sala de aula, tende a ser ignorada na sala de aula, mas que caso as duas fossem

⁹ Acesso disponível em: <http://www2.fe.usp.br/~etnomat/rol-teses.shtml>

¹⁰ Acesso disponível em: <https://www.etnomatematica.org/home/?cat=34>

¹¹ O ISGEM foi fundado em 1985 por Ubiratan D'Ambrosio e outros pesquisadores, com participações de várias partes do mundo. A cada dois anos, o ISGEM publica seus boletins em inglês. Acesso disponível em: <https://isgem.wordpress.com/>

combinadas, poderíamos esperar atitudes positivas dos alunos em relação à matemática, dado o possível aumento da compreensão.

O autor finaliza citando que as ideias etnomatemática incorporadas em atividades cotidianas de diferentes grupos fornece mais significado para a matemática estudada, oportunizando uma aprendizagem dinâmica e efetiva.

O segundo artigo do boletim de dezembro de 2020 traz o texto *Etnomatemáticas en Costa Rica y los aspectos culturales de las Matemáticas*, de Maria Elena Gavarrete, com um panorama geral dos estudos e projetos etnomatemáticos em Costa Rica, no decorrer dos anos.

Entre as várias propostas apresentadas, duas ideias apareceram com maior visibilidade: o projeto de formação de professores em uma visão sociocultural da matemática (2015-2019), que buscava orientar professores do ensino básico em metodologias capazes de identificar a etnomatemática regional de seu ambiente e incluir em suas aulas, com o intuito de promover o desenvolvimento de ações didáticas contextualizadas.

O segundo destaque foi para um projeto de Filosofia da Matemática, numa perspectiva sociocultural (2014-2015), com o intuito de promover a visão da matemática como uma construção humana. Esse estudo levou ao reconhecimento da necessidade de ampliar as concepções da matemática por meio da etnomatemática.

A autora finaliza ao descrever que o estudo da etnomatemática na Costa Rica evoluiu especialmente devido aos projetos de pesquisa, os quais têm motivado pesquisas e inspirado professores.

Na terceira publicação do boletim da ISGEm, a autora Olenêva Sanches Sousa (2020) faz uma apresentação sobre a comunidade virtual aberta denominada *EtnoMatemaTicas Brasis*¹², ao mesmo tempo em que convida os leitores a participarem do ambiente. Segundo Sousa (2020, p. 06), a comunidade *EtnoMatemaTicas*

[...] descreve-se como ambiente de pessoas envolvidas com Etnomatemática, simpatizantes, curiosos, teóricos e práticos, com pretensão de “contribuir para o encontro de concepções etnomatemáticas, tendo em vista saberes e fazeres de pesquisadores, educadores matemáticos e educadores em geral, nas diversas modalidades de educação, formal e informal, e nos diversos contextos, com respeito à diversidade e ao bem viver e conviver em sociedade.”. Assim, busca acolher todos que se consideram

¹² Link para acesso disponível em <https://www.facebook.com/etnomatematicasbrasis>

da Etnomatemática, que por ela ou por suas múltiplas questões têm interesse, ou por teorias, práticas e áreas que com ela fazem ou podem fazer interfaces.

Para Sousa (2020), o programa defende e estimula a interdisciplinaridade e a transculturalidade, ao mesmo tempo em que valoriza e incentiva as pesquisas e os pesquisadores que têm as vivências e o comportamento humano como objetos de estudo, utilizando a etnomatemática como base epistemológica.

As publicações da rede são independentes, não sendo ligadas a uma universidade de maneira formal, e integradas por diversos meios, como artigos, fóruns de discussão, livros, notícias sobre etnomatemática e afins. A autora finaliza sua explanação e seu convite enfatizando o espírito colaborativo, ético e igualitário do grupo (SOUSA, 2020, p. 07):

Ao reconhecer-se de Etnomatemática e ao orientar-se pelo Programa Etnomatemática, a comunidade busca exercer a ética da diversidade, o respeito mútuo com trocas de conhecimento sem hierarquias e o lidar com conflitos das diferenças, com distintas vontades, satisfazendo às distintas pulsões de transcendência, em paz. Como um recreio de pássaros livres de suas gaiolas epistemológicas, a *EtnoMatemáticas Brasília* vai exercitando a vontade de liberdade.

Outro estudo que faz parte ainda da versão de dezembro de 2020 é denominado “Etnomatemática no cálculo de área na produção de arroz”, de Rodrigues e Ramos (2020, p. 10), cujo objetivo é “compreender como os agricultores de Bonito, Amarante, Piauí, Brasil, constroem e aplicam conhecimentos etnomatemáticos no cálculo de áreas para o cultivo de arroz”.

A pesquisa mostrou que os agricultores observados efetuam o cálculo de áreas de roças de arroz utilizando formatos quadriláteros, circulares e triangulares, sendo este último formato muito específico da região. Para tal, utilizam-se de cálculo mental e calculadora. O trabalho também mostrou outra especificidade do grupo observado, que faz o uso da braça enquanto unidade de medida, o equivalente a 2,2m. Os agricultores utilizam um quadrado com uma braça de cada lado como unidade base de área e, a partir dessa medida, conseguem mensurar qualquer área.

Outras publicações fazem parte do boletim da ISGEm de 2020, inclusive estudos que ainda se encontram em andamento. Há menção de atrasos nos resultados devido à pandemia da COVID-19. O boletim é finalizado com uma mensagem de encorajamento, destacando as possibilidades que a etnomatemática pode trazer, especialmente em meio à crise que estamos enfrentando (p. 20):

The Ethnomathematics Program plays an important role in this time of crisis. It can assist members of distinct cultural groups to develop mutual understanding in respect for human dignity and in fighting epidemics, diseases, and illnesses, as well as in the overall pursuit of peace. The effects of the COVID-19 pandemic has been the cause for a massive, rapid, and abrupt change to all of humanity's daily lives. These adjustments have come with a wide range of experiences, adversities, difficulties, discomforts, and emotions, as well as creative innovation. In this context, many people may find themselves in survival mode that requires them to gather facts, information, and resources necessary to survive and function in this unexpected new normal. This approach supports the development of different forms of comprehension, sharing, and respect for each other.

Tradução: O Programa Etnomatemática desempenha um papel importante neste momento de crise. Pode ajudar membros de grupos culturais distintos a desenvolver um entendimento mútuo no respeito à dignidade humana e no combate a epidemias, doenças e enfermidades, bem como na busca geral pela paz. Os efeitos da pandemia COVID-19 foram a causa de uma mudança massiva, rápida e abrupta na vida diária de toda a humanidade. Esses ajustes vieram com uma ampla gama de experiências, adversidades, dificuldades, desconfortos e emoções, bem como inovação criativa. Nesse contexto, muitas pessoas podem se encontrar em um modo de sobrevivência que exige que reúnam fatos, informações e recursos necessários para sobreviver e funcionar nesse novo normal inesperado. Essa abordagem apoia o desenvolvimento de diferentes formas de compreensão, compartilhamento e respeito mútuo.

Já no final do ano de 2020, a *Red Internacional de Etnomatemática* promoveu um ciclo de conferências ao vivo sobre etnomatemática, abordando as mais diversas perspectivas em torno da palavra. Citaremos, aqui, duas videoconferências que, aos nossos olhos, se destacaram. Essas conferências continuam disponíveis pelo Youtube.

A primeira conferência, chamada *Matemáticas como educación para la paz*¹³, foi proferida por Juan Gabriel Rodríguez, da Universidad del Valle, de Cali, na Colômbia. Em sua fala, o professor trouxe a compreensão da etnomatemática enquanto um alicerce à construção permanente da paz como cultura, capaz de abraçar a diversidade e as diferentes formas de vida, oportunizando que os estudantes, cientes dos problemas de seu entorno, utilizem a matemática como ferramenta para suas vivências.

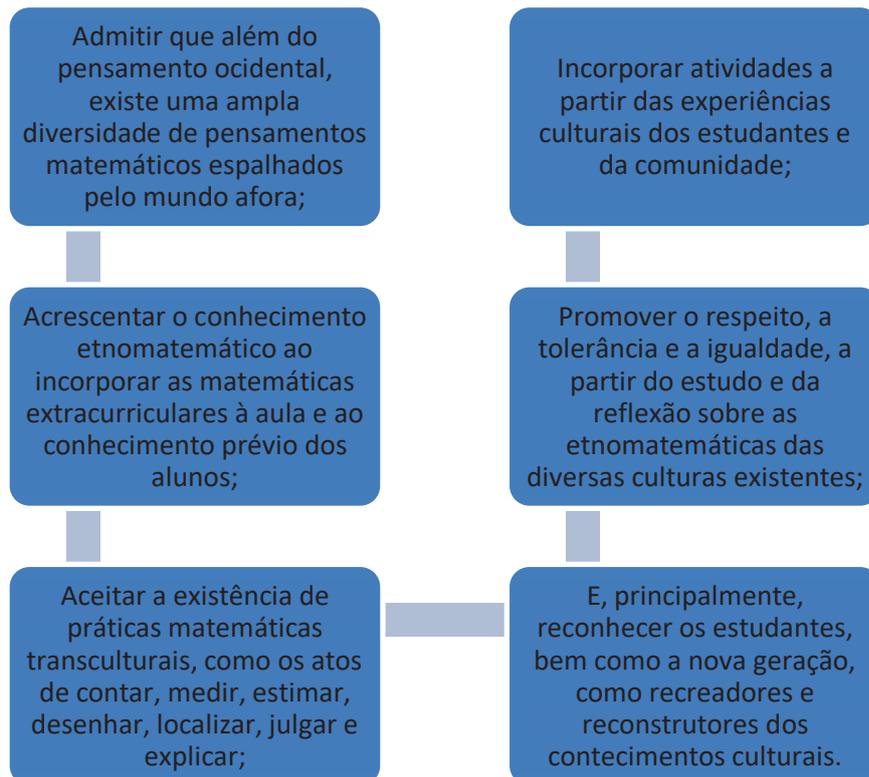
Nessa mesma perspectiva, o professor falou sobre a etnomatemática como uma parte sociopolítica da educação matemática, sendo base para as matemáticas críticas e, conseqüentemente, auxiliando a construção sociopolítica daqueles que a vivenciam.

A segunda conferência, denominada *El conocimiento didáctico matemático del*

¹³ Disponível em: <https://www.youtube.com/watch?v=6HgHHIqXDvo>

*professor de matemáticas desde la etnomatemática*¹⁴, ministrada por Hilbert Blanco-Álvarez, da Universidad de Nariño, de Pasto, Colombia, nos convida, enquanto professores de matemática, a pensar na matemática como uma construção social e humana, a partir dos elementos citados na sequência:

Figura 13 - POR UMA MATEMÁTICA FRUTO DE UMA CONSTRUÇÃO SOCIAL E HUMANA: ELEMENTOS DE REFLEXÃO



Elaborado pela autora, com base em Blanco-Alvarez (2020)

Acreditamos que todas as contribuições, sejam anteriores ou recentes, oriundas de livros, publicações, entre outras fontes de divulgação, ajudam-nos a pensar, refletir e construir novas ideias, percepções e horizontes acerca do ensino da matemática, especialmente em uma perspectiva cultural.

Sendo assim, ressalta-se que as fontes de pesquisa nos trouxeram ideias distintas sobre a etnomatemática e suas premissas, trazendo abordagens para além de suas ideias iniciais, pontuando uma ideia mais abrangente acerca dessa abordagem. Ao analisarmos a construção das ideias matemáticas em uma perspectiva histórica, percebemos que os conhecimentos matemáticos, hoje

¹⁴ Disponível em: <https://www.youtube.com/watch?v=2bitbHzOMkI>

sistematizados e organizados, emergiram, na maioria das vezes, a partir de exigências e experiências do cotidiano.

Por exemplo, ao pensarmos nas ideias primitivas da geometria, voltamos ao Egito antigo e nos deparamos com a história do rio Nilo e de sua cheia anual. Quando o volume de água baixava, era necessário realizar novas demarcações de territórios, pensar em como realizar medidas, repensar formatos e afins. Para que esse processo fosse ficando mais fácil, o conhecimento desenvolvido foi gradativamente sendo registrado, otimizado e sistematizado, e serviu de base para o desenvolvimento posterior de outros conceitos aprofundados da geometria e também de outras áreas da matemática.

Foi dessa mesma forma que muitas ideias matemáticas começaram a ser desenvolvidas, de modo a suprir demandas de situações vivenciadas. Nesse sentido, D'Esquivel (2007) menciona que:

As pesquisas em Etnomatemática inserem-se dentro de uma concepção multicultural e holística de educação que compreende que o conhecimento matemático, assim como o todo conhecimento, é fruto da busca humana pela sobrevivência e transcendência, existindo nessa perspectiva manifestações autênticas de diversas culturas como respostas para o seu estar no mundo. (D'ESQUIVEL, 2007, p. 2)

Assim, acreditamos que a etnomatemática, que não deixa de ser uma perspectiva da matemática desenvolvida para suprir necessidades de determinados sujeitos, possa inspirar professores a levarem em conta o universo cultural de seus alunos.

Nas próximas páginas, mostraremos o desenvolvimento de ideias etnomatemáticas, efetuadas por diferentes sujeitos, em suas atividades cotidianas profissionais, e os sentidos que atribuíram ao desenvolver esses conceitos matemáticos a partir de suas composições culturais e de suas experiências.

4 OS SUJEITOS, SUAS NARRATIVAS E FAZERES E OS SENTIDOS ATRIBUÍDOS

É hora de explorar além do planeta terra: conhecendo alguns corpos celestes e seu funcionamento

Tenho o prazer de apresentar a vocês três pessoas incríveis, um pouco de suas histórias, suas profissões, a utilização da matemática em suas vidas e os sentidos que atribuí a partir dos meus olhos, das minhas vivências e das teorias que experienciei no decorrer deste estudo.

A primeira pessoa se chama Lindomar, mas também é conhecido como seu Néco. Ele é profissional da indústria madeireira e foi meu aluno na Educação de Jovens e Adultos (EJA). A Dilinha é o segundo sujeito acompanhado. Ela é costureira há mais de 50 anos e a conheço desde que eu era pequena. O terceiro sujeito é o seu Zé, que também foi da indústria madeireira, hoje é aposentado e tem como passatempo fazer móveis de madeira.

Como é possível perceber, são três pessoas diferentes, acompanhadas em momentos distintos de suas vidas. Assim, não houve um padrão ao acompanhar as suas experiências, tampouco essa era a nossa intenção. Cada sujeito trouxe aspectos diferentes acerca do desenvolvimento de ideias matemática culturais em suas vidas.

Enfatizo que a matemática utilizada e desenvolvida por eles é um conhecimento etnomatemático, uma vez que nenhum deles possuía estudos aprofundados que fossem suficientes para alicerçar suas práticas profissionais, especialmente aquelas relacionadas à matemática.

4.1 NARRATIVAS, PERCEPÇÕES E MOVIMENTOS DO LINDOMAR, O “SEU NÉCO”

Figura 14 – LINDOMAR EM SEU LOCAL DE TRABALHO, UMA MADEIREIRA LOCALIZADA NO MUNICÍPIO DE LAGES, SC



Fonte: Registro da autora (2021)

Em 2019, eu ainda lecionava no SESI de minha cidade. Nessa época, o SESI de Lages firmou uma parceria com a indústria madeireira, sendo que conseguimos um número de alunos suficiente para formar duas turmas de EJA. Os alunos atuavam nas mais diversas áreas dentro do setor madeireiro, desde a parte da extração e tratamento da madeira, passando pelo transporte, até a área administrativa.

O foco da EJA nessas indústrias era oferecer o ensino médio articulado a um curso profissionalizante, geralmente vinculado ao setor industrial desses alunos, com

duração de pouco mais de um ano. O único pré-requisito para ingresso direto é que esses profissionais tenham concluído o ensino fundamental.

Entretanto, há alunos que não têm essa certificação e recebem a chance de participar da chamada “Prova de reclassificação”, cujo objetivo é analisar se o aluno possui os conhecimentos mínimos necessários para que possa frequentar o ensino médio.

Na prova de reclassificação, conheci um aluno chamado Lindomar, popularmente conhecido como “Seu Néco”, apelido carinhoso pelo qual gostava de ser chamado. Ele contou que havia parado de estudar no ensino fundamental pelas circunstâncias da vida, e que queria dar o exemplo para seus filhos e, por isso, havia resolvido voltar a estudar. O Seu Néco passou na prova e ingressou regularmente no ensino médio da EJA profissionalizante do SESI.

Em outubro de 2019, iniciei a área do conhecimento Matemático e suas Tecnologias em uma das turmas, na qual o Lindomar estudava. Na apresentação dos alunos, tenho o hábito de pedir para que cada um construa a sua linha do tempo, com os episódios mais marcantes de suas vidas, para que assim possamos conhecer um pouco daquilo que move cada um deles.

Naquele dia, o Lindomar já me chamou atenção pela simplicidade, pela vontade de estudar e pela emoção que passava em suas palavras. Para ele, voltar a estudar não era somente a conquista de um diploma, era um sonho se concretizando. O aluno contou que antes de ingressar no emprego em que se encontra atualmente, estava desempregado e necessitando trabalhar com bastante urgência, com dois filhos pequenos para sustentar. Disse também que, ao ser chamado para executar a sua função atual, não fazia a menor ideia de como faria isso, especialmente pela quantidade de matemática envolvida no processo, mas resolveu tentar pela necessidade do momento.

Hoje, Lindomar é o encarregado com maior responsabilidade dentro do setor onde atua, tendo evoluído em seu setor desde o seu ingresso na empresa e sendo constantemente incentivado para que continue estudando.

Além de sua história de vida marcante, na qual relatou passar por diversas dificuldades financeiras e familiares, Lindomar me chamou a atenção pela habilidade de fazer cálculos matemáticos “de cabeça”, de um jeito diferente do habitual. Usava estratégias que dificilmente visualizo outros alunos utilizando, dada a complexidade

do raciocínio e as conexões que estabelecia ao organizá-lo.

Quando chegamos à parte de cálculos de área e volume, em geometria, ele deu um show à parte. Calculava, com maestria, utilizando-se de cálculo mental e diferentes estratégias de resolução, explicando, com coerência, o porquê de cada passo dado no decorrer das resoluções, um algoritmo detalhado e bem estruturado.

Eu não sei dizer qual sentimento aflorava mais naquele momento, se surpresa, alegria ou incredulidade. Não porque eu não acreditava em seu potencial, mas porque me surpreendia sobre como ele havia aprendido tudo isso, visto que afirmava que “aprendeu na marra”, ao executar as suas funções no trabalho.

Eu sei que o conhecimento não mora na escola, pois existem vários ambientes de aprendizagem, mas o Lindomar me surpreendeu. Como citam Sacramento Soares, Valentini e Rech (2011, p. 40),

[...] um ambiente de aprendizagem pode ser entendido como um espaço social, constituindo-se de interações sociocognitivas sobre ou em torno de um objeto de conhecimento: um cenário em que as pessoas interagem, mediadas pela linguagem (comunicação) e pela interface gráfica, a partir de estratégias pedagógicas (metodologias/protocolos). [...] o fundamental não é o local em si, nem os recursos ou ferramentas utilizadas, mas o que ocorre nesse local e como isso é significado e ressignificado pelos interagentes.

Lindomar, que até o ano anterior não havia concluído nem o primeiro ciclo do ensino fundamental, era capaz de desenvolver seus próprios métodos para resolver problemas, de fazer cálculos mentais com precisão, utilizando raciocínio lógico. Ele, que sempre se sentiu inferiorizado pelas circunstâncias da vida, passou a ser chamado pelos seus colegas de classe de “o melhor aluno de matemática”. Ficava todo orgulhoso quando os colegas diziam que “não tem graça fazer dupla com o seu Néco, ele sempre sabe tudo e o colega nem precisa pensar muito”.

Com esses exemplos é que enxergo o estudo com funções muito além do próprio conhecimento ou de um histórico escolar a ser constituído. A autoestima de uma pessoa que acredita no seu próprio potencial reflete em muitos outros aspectos da vida, conforme Brandão (1991, p. 56):

Autoestima é a confiança na capacidade de pensar, na habilidade de se dar conta dos desafios básicos da vida e no direito de vencer e ser feliz, nas suas aspirações, nos seus sonhos, que influenciados pela motivação e um auto conceito positivo fazem com que [...] melhore sua capacidade de aprendizagem devendo ter como primordial estar integrada aos currículos escolares tornando o aluno um ser pensante e criativo que nutra o desenvolvimento de sua autoestima.

No decorrer das aulas, expliquei sobre minhas intenções em um trabalho de pesquisa, e o convidei para ser meu primeiro sujeito estudado, como um piloto para minha tese. Lindomar ficou muito feliz e disposto, e foi, por meses, respondendo-me algumas perguntas que trago agora, para que vocês, leitores desse estudo, também tenham o prazer de conhecê-lo.

Apesar de que geralmente nas pesquisas tendemos a criar codinomes com o intuito de preservar a identidade dos sujeitos envolvidos, eu não quero esconder essa pessoa que tanto me inspirou. Obtive autorização do próprio Lindomar para mostrar quem ele é, de onde veio, como está, como cresceu e o que é capaz de fazer. De forma orgulhosa, ele posou para as fotos que registrei e as conferiu posteriormente, as quais mostro nesta sequência.

Dividi a conversa com o seu Néco em dois movimentos. O primeiro, pelos olhos do Lindomar. Nela, faço perguntas para que ele me responda verbalmente e também de forma escrita. Entrevisto-o de maneira informal e também mando perguntas para que responda em casa, quando se sentir confortável e tiver tempo, tanto em folhas impressas quanto pelo WhatsApp. E pelo “vai-e-vem”, pela troca no caminho em que estamos percorrendo, a cartografia nos envolve e desenvolve esta pesquisa.

Registro aqui aquilo que ele enxerga, a partir das perguntas que lhe faço. Esse movimento durou pouco mais de três meses de forma presencial, em torno de um encontro por semana, tempo médio da área do conhecimento que trabalhei na turma dele, e mais três meses com conversas pelo WhatsApp, visto que encerrei a disciplina e logo iniciou a pandemia da COVID-19. As ferramentas tecnológicas facilitaram muito esse processo e foram essenciais para dar sequência a esse movimento de pesquisa.

Já o segundo movimento ocorreu pelos meus olhos. Vou até a empresa onde o “seu Néco” trabalha e o acompanho no desenvolvimento de suas atividades, fazendo registros autorizados e entendendo mais sobre como ele utiliza a matemática em seu cotidiano profissional.

4.2 PRIMEIRO MOVIMENTO – PELOS OLHOS DO LINDOMAR

O movimento de rotação: é o movimento que a terra faz em volta do seu próprio eixo, ou seja, em torno de si mesma

Lindomar de Jesus Muniz tem 44 anos, vem de uma família muito simples e

humilde, mas cheia de amor. Conta que quando pequeno teve muitos problemas de saúde, mas graças ao empenho de seus pais, especialmente de sua mãe, conseguiu superar e ter uma boa infância.

Assim, fala com muito orgulho de seu pai, seu maior espelho e grande motivo de orgulho, pela dedicação para com sua família e também com seu emprego. Relata nunca esquecer de uma pergunta que fez ao seu pai, que foi registrada por escrito em um dos primeiros encontros que tivemos na EJA:

Pai, o senhor trabalha direto todos os dias, enguindo nos fins de semana e como o senhor sempre vai feliz sorridente, o senhor não cansa? E o pai respondeu: Filho, é do meu trabalho que tiro o seu sustento e dos seus irmãos, e agradeço a Deus por nos dar forças para isso. Aquelas palavras ficaram marcadas na minha mente até hoje. Pra mim ele era o super homem que nunca cansava. (...) Aos 34 anos descobri o que é ser pai, agora entendo porque meu pai fazia tudo por nós. (...) Espero que possa ser pra eles o que meu pai foi pra mim, assim saberei que terão muito orgulho de mim(...).¹⁵

Os filhos Eduardo e Thiago são os grandes motivadores do Lindomar. Ele contou um episódio muito marcante em sua vida, em que um de seus filhos pediu auxílio na lição de casa, e ele não sabia como ajudá-lo. Relatou que sentiu vergonha, mas que foi um dos motivos que o encorajaram a voltar a estudar e ser um exemplo para seus descendentes.

O seu Néco trabalha há quase oito anos em uma indústria madeireira. É o encarregado de carregar as cargas nos caminhões, fazer os romaneios dessas cargas e também trabalha com empilhadeiras quando necessário. Nos romaneios, ele faz o detalhamento das cargas, a descrição do volume, do valor e outras características que facilitem a conferência da mercadoria.

Sendo assim, questionei o Lindomar se ele enxergava e utilizava a matemática em suas atividades profissionais, e ele relatou, em um de nossos diálogos:

Uso a matemática praticamente o dia todo. Quando chego, pego as (descrições das) cargas que vai sair no dia e já começo a contar os fardos. Tenho que calcular quanto que tem pra saber por quanto que vende. Uso também em uma máquina nova que já foi 'estalada' na empresa. Preciso colocar a espessura, o comprimento da madeira e a umidade aceitada da madeira pelo comprador. Caso a umidade passe do aceitável a máquina descarta a peça. Se não fizer tudo direito os números, alguém sai perdendo.

Lindomar enxerga claramente as aplicações e a necessidade da matemática em suas práticas. Pontua, ainda, a responsabilidade que tem ao desenvolvê-la, pois

¹⁵ Todos os grifos itálicos são cópias exatas das falas e escritos do sujeito da pesquisa. Adiante, os registros foram identificados como escritos ou falados, para facilitar o entendimento do leitor.

se não a fizer corretamente, alguém sairá prejudicado.

Ao ser questionado sobre como aprendeu a desenvolver as suas atividades laborais, ele respondeu, através de registro escrito:

Bom, eu aprendi a força. Fui trabalhar em uma empresa e precisavam de uma pessoa que soubesse fazer romaneios de carga. Como eu precisava muito do trabalho, falei que sabia. Aí um dia antes de começar eu pedi ao carregador que ia sair da empresa que me desse um romaneio pronto e outro pra fazer. Fiquei 5 horas treinando até que consegui fazer e na prática fui aprendendo mais. Depois que eu aprendi, fui achando jeito de fazer ficar mais fácil.

Seu relato permite entender sobre o esforço que precisou fazer para encontrar o caminho correto do cálculo que necessitava realizar. Como não havia sido instruído, precisou testar, utilizando as tentativas e erros para chegar, finalmente, a uma maneira correta de realizar aquela atividade laboral. Destaca-se, ainda, que no decorrer do tempo e adquirindo experiência, foi criando formas mais fáceis ou ágeis de fazer o mesmo processo.

Nessa perspectiva, a etnomatemática emerge como uma ferramenta de subsistência e sobrevivência¹⁶. Nas palavras de D'Ambrosio (2009, p. 60):

Indivíduos e povos têm, ao longo de sua existência e história, criado e desenvolvido instrumentos de reflexão, instrumentos materiais e intelectuais (que chamo *ticas*) para explicar, entender, conhecer, aprender para Saber e Fazer (que chamo de *matema*) como resposta à necessidade de sobrevivência e de transcendência em diferentes ambientes naturais, sociais e culturais (que chamo de *etnos*).

Lindomar não foi orientado formalmente ou teve um professor, então precisou descobrir como fazer. Esse é justamente o princípio da etnomatemática: o conhecimento empírico construído pela sociedade que não foi escolarizada ou que teve pouca instrução curricularizada.

A proposta da etnomatemática é fazer da matemática algo vivo, lidando com situações reais no tempo e no espaço, questionando o aqui e o agora. Assim, mergulhamos nas raízes e praticamos dinâmica cultural, reconhecendo na educação a importância das várias culturas e tradições na formação de uma nova civilização, transcultural e transdisciplinar (CABRERA, 2004, p. 24).

Ao acompanhar o raciocínio para entender como faz o cálculo de volume de

¹⁶ Vale destacar que nosso intuito não é romantizar a perspectiva da necessidade da etnomatemática relacionada à sobrevivência em um contexto geral, especialmente em se tratando do universo infantil. Ao pensarmos em etnomatemática e infância, nossas ideias remetem às brincadeiras desenvolvidas no contexto infantil e às estratégias lógico-matemáticas elaboradas pelas crianças na realização de seus afazeres cotidianos e escolares.

uma tábua de madeira, e conseqüentemente de uma carga inteira, o seu Néco relatou:

Eu faço assim ó professora (e desenhou uma tábua no quadro): multiplico a 'bitola'¹⁷ pelo comprimento e pela largura. Se o comprimento deu 20, eu uso 0,20. Se a largura deu 8, eu uso 0,08. Se a 'bitola' deu 1, eu uso 0,01. Só multiplicar tudo. Isso é o 'tanto'¹⁸ de uma tábua. (Registro falado)

Ao procurar entender esse raciocínio, perguntei por que ele usava o 0,20 em vez do número 20 (em centímetros), por exemplo. Ele respondeu que não sabia, mas que se não fizesse isso, a conta simplesmente não fechava. Também citou que os registros do carregador anterior apontavam para esse método, então ele usava assim e também não sabia o porquê, mas relata que podia “confiar que dava certo”.

Então resolvi instigá-lo, argumentando que, inicialmente, ele media em centímetros, e no final seu volume saía em metros cúbicos. Como isso era possível? Com um sorriso no rosto, entendeu o processo: fazia conversões de centímetros para metros de maneira mecânica, automática, sem se dar conta do processo de transformação de unidades de medida. “Ah bom! Quando eu fizer, agora vou saber!”, disse o seu Lindomar.

Analisando o processo de pesquisa e construção, vejo que a troca de conhecimento tem mão dupla: aprendo com ele, ao mesmo tempo em que procuro elucidar alguma informação que possa lhe ser útil e ajudá-lo a compreender melhor os processos pelos quais passa. Parafraseando Paulo Freire, não há docência sem discência, quem ensina aprende ao ensinar e quem aprende, ensina ao aprender.

Continuei questionando: “Mas por que o senhor multiplica os três valores? E para que usa esse cálculo?”

Se fosse uma coisa plana, achatada, só ia ter duas medidas. Mas eu trabalho com tábuas que tem grossura. Por isso que multiplico as três medidas. Eu isso esse cálculo aí para saber quanto vai dar¹⁹, quanto que não vai prestar e quanto vai caber. Se não soubesse, não dava né? (Registro falado)

Sua visão de 2D e 3D é dada analisando as medidas enquanto dimensões que compõem os objetos com os quais trabalha, fazendo distinção de área e volume. Nessa fala, também mencionou as aplicações rotineiras que faz do cálculo do volume em suas atividades.

Questionei-o se poderia calcular o volume de uma carga inteira da mesma

¹⁷ Termo utilizado para se referir à espessura.

¹⁸ Termo utilizado para se referir ao volume.

¹⁹ Sinônimo de custo.

forma, e a resposta foi afirmativa: “*Dá pra medir uma e multiplicar por quantas tem, ou mede todas juntas e já sai no resultado*”. Perguntei como sabia que ambos os caminhos davam a mesma resposta e ele respondeu: “*Eu fiz um teste e cheguei na mesma coisa*”. Ou seja, o volume unitário multiplicado pela quantidade de tábuas ou o cálculo do volume total, que descobriu darem o mesmo resultado através de tentativa e comparação dos resultados.

Aqui percebemos a etnomatemática enquanto recurso para auxiliar e facilitar as atividades laborais desse trabalhador, permitindo que ele supere as dificuldades que encontra em seu cotidiano, testando, adequando-se, e criando novos métodos que facilitam sua rotina e transformam seu entorno.

Como defende Freire (1987), é preciso crer nos homens oprimidos, em sua capacidade de pensar certo, de impregnar o mundo com sua presença criadora, pela transformação que nele realizam, enfim, crer na capacidade de tomarem consciência, transformarem a si e o mundo.

Em um questionário, indaguei se havia outros cálculos além do cálculo de volume que ele desenvolvia para dentro da empresa. De uma forma mais superficial, escreveu “*sim, ‘quaze’ tudo. No caminhão, na máquina, na quantidade de pessoas para tal serviço*”.

Como achei essa escrita muito ampla, o questioneei verbalmente em que sentido seria esse cálculo de quantidade de pessoas, e ele esclareceu que seria na mão de obra, uma espécie de estimativa de quantas pessoas teria que designar para dar conta de determinada tarefa. Também relatou que não há um cálculo preciso para isso, mas que os escala de forma intuitiva, pois tem noção do desempenho dos profissionais relacionados ao trabalho que precisam desenvolver e ao tempo necessário para tal, habilidade que foi desenvolvendo durante os anos em que trabalha nessa função.

Já no caminhão, relatou que seria o carregamento da madeira e o volume já citados acima, e também a conversão de metros cúbicos para quilogramas e vice-versa.

Elaborei problemas para entender seu raciocínio: Se eu lhe dissesse que uma carreta consegue transportar até 27000 kg, a quantos metros cúbicos isso equivale? E a resposta foi direta: “ $27000 \text{ kg} : 450 = 60\text{m}^3$ ”. E se for o contrário, se uma carreta transporta até 90m^3 , a quantos kg isso equivale? E a resposta: “ $90\text{m}^3 \times 450 = 40500 \text{ kg}$ ”.

Antes de questioná-lo verbalmente, procurei entender o porquê da referência 450 registrada no questionário. Em pesquisa, encontrei que 450 kg/m^3 é a densidade média (massa/volume) da madeira com a qual ele trabalha (pinus), o que posteriormente foi confirmado pelo estudante em uma de nossas conversas pelo WhatsApp. Também perguntei sobre a importância de saber a densidade e ele respondeu:

450 quis dizer quatrocentos e cinquenta quilos por m^3 . Um metro cúbico de madeira pesa 450 kilos. Isso que ajuda as vezes porque a gente tem o peso²⁰ e precisa saber o espaço que vai ocupar e o contrário também. (Registro escrito)

Então, indaguei como a densidade havia sido calculada ou se ela era padrão, ao que ele me respondeu:

Bom 450 é o peso da madeira em metro cúbico. Eu calculei quando aprendi a fazer romaneios dos caminhões e eu peguei peso da carga e o total de metros que deu na carga e cheguei na conclusão que um metro daria 450 kilos. Mas pode estar errado pra um pouco mais ou um pouco menos pois isso não 'intervere' foi so curiosidade minha e deu certo. (Registro escrito)

Para minha (grata) surpresa, ele calculou, de forma empírica e, segundo ele, por curiosidade, a densidade da madeira que utilizam de forma correta, mesmo acreditando que possa estar “errada”, como descreveu. A etnomatemática se desenvolve, se expande e se constrói, assim, pela necessidade ou até mesmo pela curiosidade, e nos traz distintas possibilidades de encontrar uma resposta partindo de um contexto.

Lindomar também especificou que estas madeiras são vendidas para estrados de cama, construções, produção de grampos de roupas e afins. Além disso, dependendo da finalidade da madeira, o controle de qualidade é diferenciado:

O controle é feito conforme pedido do cliente. Uns pedem madeira de primeira que sai mais cara, claro. Outros pedem madeira com pouco defeitos outros pedem madeira de terceira, no caso com casca, com azulamento²¹, depende do produto que o cliente vai fazer. Temos muitos clientes diferenciados ai procesamos conforme seu pedido. (Registro escrito)

Destacou, ainda, que dessa forma dificilmente há desperdício de madeira, visto que uma madeira inadequada para uma encomenda ainda pode servir para outro tipo

²⁰ Massa

²¹ Manchas acinzentadas ou azuladas na madeira, explicadas posteriormente pelo Lindomar

de pedido, com outros destinos.

Apesar de ter pesquisado sobre o azulamento da madeira, questionei o que isso significava e ele relatou:

Azulamento é azul mesmo, a madeira que demorou para ir pra estufa pra secar ou ficou um tempo empacotada aí ela mofa e estraga a madeira. Madeira verde tem que gradiar assim que sai da serraria se ficar empacotada se perde a qualidade e mofa e esse mofo quando vai pra estufa, seca aí a madeira fica azulada. (Registro escrito)

Lindomar também mostrou ter uma boa noção de lucro e rentabilidade, relacionada à quantidade. Afinal, quando me relatava sobre o destino da madeira, escreveu:

O destino da madeira vendida vai para móveis construção e muitas outras coisas. Por exemplo, vendemos para um cliente que seu produto é grampo de roupa. Acredita professora? Imagina a quantidade que tem que produzir para ter um bom lucro. (Registro falado)

De acordo com a sua observação, percebo que ele visualiza uma rentabilidade maior em se tratando de destinos para a madeira em que o produto final tem maior valor. Associando isso ao fato do grampo de roupas, um produto de baixo valor comercial, mostrou-se preocupado com a quantidade que precisaria ser vendida para que houvesse um bom lucro.

Até então nossa conversa era embasada somente em madeira em formato de blocos retangulares, aquela que já passou pelo processo industrial. Entretanto, quis ir mais a fundo e mandei o desenho de uma tora de madeira, com formato cilíndrico, e questionei se ele sabia calcular o volume neste formato. E essa foi a maior surpresa que obtive até então. A resposta foi assim:

Mede a altura da pilha de madeira e a largura dessa pilha. Aí mede o comprimento dessas madeiras e vezes 0,6 que é o fator de conversão da madeira e assim sai o resultado em metros cúbicos. (Registro escrito)

Na matemática formal, o cálculo do volume seria feito calculando a área da base ($A = \pi r^2$) e depois a multiplicando pelo comprimento da tora. Não seria um cálculo preciso, dadas às irregularidades do formato da tora, entretanto seria um cálculo bem próximo.

No cálculo apresentado pelo Lindomar, eles não utilizam o número π ou qualquer ideia relacionada a ele. A ideia é construir, com as toras empilhadas, uma espécie de bloco retangular, multiplicando suas três dimensões. Posteriormente,

diminuir 40% do valor do volume deste bloco, dados os espaços que ficam entre as madeiras, irregularidade apresentada por elas e o volume perdido nas partes não aproveitadas.

Fiz alguns cálculos para testar essa ideia, porém o papel e a prática são bastante distintos, já que na proposição real as madeiras têm formatos e tamanhos divergentes. Quando calculo utilizando a matemática formal, uso a ideia da madeira enquanto um cilindro perfeito, o que foge do real. Ainda assim, os resultados foram valores próximos nos testes que fiz, com divergências de aproximadamente 20% entre os valores.

Já quando questionado sobre a origem e a ideia desse fator de conversão utilizado, ele usou um exemplo para me explicar:

Fator de conversão é exemplo, eu quero mudar de polegada para metro. Exemplo, 1 polegada é igual a .0254m. É uma medida para usar e poder mudar de lado. (Registro falado)

Pela ideia trazida pelo Lindomar, o fator de conversão é uma medida padrão, assim como a analogia que utilizou para mostrar a conversão da polegada.

Outra ocorrência interessante que percebi em seu registro foi o fato de usar “.0254m” para a polegada. Como ele utiliza a calculadora, já percebeu que não é necessário colocar o número zero antes da vírgula, pois a calculadora processa automaticamente o zero na parte inteira, caso a parte digitada seja diretamente a parte decimal. Apesar de ser apenas um detalhe, acelera os cálculos que efetua.

Nesse primeiro contato, é possível concluir que as estratégias matemáticas desenvolvidas pelo Lindomar surgiram e se desenvolveram partindo de suas necessidades emergenciais.

A necessidade do trabalho, da renda para o sustento de sua família e o suprimento de suas necessidades básicas, foram os grandes impulsores para que iniciasse um processo autodidata de aprendizagem, indispensável para que conseguisse o trabalho e perpetuasse dentro da empresa.

Acerca disso, D’Ambrosio (2020) comenta que:

A etnomatemática pode ser vista enquanto mediadora entre os processos cognitivo e social, que se desenvolve a partir do que cada sujeito conhece, entende, precisa ou sabe fazer. Partir disso não significa limitar-se a isso, mas ter um ponto de partida para introduzir ou conduzir novas ideias. É isso que fará a matemática ter SENTIDO para aquele que a vivencia. (Palavras do professor Ubiratan, em videochamada comigo, 28/10/2020).

Ninguém o instruiu. O conhecimento não foi adquirido no ambiente escolar, uma vez que pouco o frequentou. Não teve orientações ou ferramentas que pudessem auxiliá-lo a entender o que precisava fazer.

A partir de observações, testes e muitos experimentos, que por vezes falharam e por outras vezes foram exitosos, ele conseguiu desenvolver modelos matemáticos que servem hoje para resolver corretamente os problemas inerentes ao seu ambiente de trabalho.

4.3 SEGUNDO MOVIMENTO – PELOS MEUS OLHOS

O movimento de translação: é o movimento que a terra faz em torno do sol

Em janeiro de 2021, fiz a minha primeira visita ao local de trabalho do Lindomar. Ele trabalha em uma madeireira tradicional da cidade de Lages – SC, com alto volume de vendas, especialmente em se tratando de importação. Conversei com ele para eu ir em um dia menos movimentado, de modo que não atrapalhasse no desenvolvimento de suas atividades profissionais.

Antes de iniciar a visita, pedi autorização tanto da parte da empresa quanto da parte do Lindomar, para que eu pudesse filmar, gravar e registrar com fotos tudo aquilo que achasse pertinente para esse estudo. Recebi autorização da empresa e documentei, para que pudesse protocolar junto ao comitê de ética em pesquisa, visto que era uma de suas exigências.

Obtive também autorização dele para fazer o uso do seu nome e de sua imagem, pois sua experiência é motivo de orgulho para mim, que fui sua professora, e também para ele, pensando na superação, no esforço e em todo o empenho que colocou em sua vida para exercer hoje essa profissão.

Fui muito bem recebida, tanto por ele, quanto pela técnica em segurança do trabalho da empresa, que me acompanhou durante toda a visita e também me contou um pouco sobre o funcionário Lindomar. Ela citou que ele é um funcionário exemplar, muito bem quisto, esforçado, com ótimo relacionamento com os demais funcionários e que a empresa faz questão de custear um curso técnico na área de processamento da madeira, dada a sua importância e colaboração com a empresa.

A técnica, dona Rose, contou ainda que ele demorou para aceitar a adesão ao curso, com medo de não acompanhar o ritmo, mas foi bastante incentivado e

estimulado pela gestão da empresa e pelos colegas, e que muito em breve iniciaria mais esta etapa de seus estudos.

Rose relatou que Lindomar sabe fazer muitas coisas, é o “faz-tudo” da empresa: opera a empilhadeira, sabe fazer a classificação das madeiras, utilizar as máquinas automatizadas da indústria, organizar os pedidos, entre outras atribuições que são necessárias para o bom andamento da empresa.

Dada a sua dedicação, ganhou a incumbência de ser o encarregado do setor, ou seja, a pessoa responsável pelo carregamento e conferência das cargas, aquele que acompanha os processos e descreve os romaneios, respondendo diretamente ao engenheiro responsável pela madeireira.

Quando cheguei ao local de trabalho, o Lindomar estava concentrado, operando uma empilhadeira. Veio contente me receber, e disse que iria me mostrar o que sabia fazer. Começou me mostrando o serviço do dia, uma encomenda de madeiras para a construção de cercas, que serão exportadas para os Estados Unidos, conforme registro fotográfico na sequência.

Relatou que as madeiras são empilhadas de modo a não ficarem com uma quantidade muito pequena, que necessite de muitas idas e voltas da empilhadeira, e nem muito grande, que dificulte o trabalho do condutor ao carregar a carga no caminhão:

Se tiver muito alto, pode ficar difícil para quem está operando a empilhadeira, desequilibra com facilidade. Por isso é melhor quando a parte debaixo²² e a de cima²³ tenham tamanhos meio parecidos. (Registro falado)

²² Base do bloco retangular formado pelas madeiras

²³ Altura do bloco

Figura 15 – O SERVIÇO DO DIA



Fonte: Registro da autora (2021)

Com essa fala, incita sobre a questão da melhor estabilidade dos blocos com medidas aproximadas, ou seja, com formato mais próximo a um cubo. Destacou que a forma como são empilhadas, sempre em blocos retangulares, facilita a contagem e a organização dos pedidos.

Figura 16 – LINDOMAR E OS BLOCOS RETANGULARES FORMADOS POR MADEIRAS AO FUNDO



Fonte: Registro da autora (2021)

Pedi para que ele me mostrasse o cálculo, apesar de que já havia relatado, em nossas conversas, como fazia. Começou me mostrando como media a “bitola”:

Figura 17 – MEDIÇÃO DA BITOLA COM TRENA



Fonte: Registro da autora (2021)

Lindomar relatou que cada encomenda pedia uma espessura diferente, comumente denominada como bitola. Na sequência me explicou o processo que realiza para calcular o volume e o valor final, visto que é o responsável por essa ação dentro da empresa.

Eu tenho que fazer a metragem de um pacote. Eu tenho que saber a altura que está o pacote, quantas peças tem, no caso aqui tem 34 de altura. Tá, beleza. Agora tem que saber a largura do pacote, tem 11 ó (mostrou e recontou). Agora eu vou fazer 11 vezes 34, no caso dá 374 peças. Agora eu sabendo quantas peças tem no pacote, agora eu vou fazer a metragem para saber quantos metros²⁴ vai dar. Agora eu vou pegar 36, que é a espessura, vezes 100 que é a largura, vezes 2,30 que é o comprimento de cada peça. E isso tudo vezes 374, que é a quantidade de peças. Aí no caso dá 3,096 metros cada pacote. Agora eu faço 3,096 vezes 24, vai dar 74,198, por que 24 é quantidade de pacotes que cabem dentro do caminhão. (Registro falado)

²⁴ Metros cúbicos, volume.

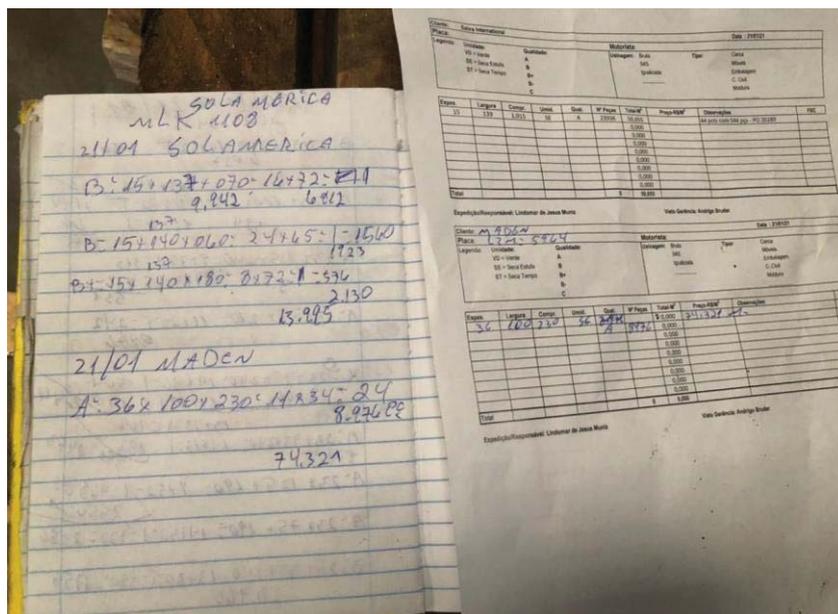
Figura 18 – BLOCOS UTILIZADOS PARA DEMONSTRAR CÁLCULOS



Fonte: Registro da autora (2021)

Após me explicar, também mostrou como coloca isso no papel. Primeiramente, anota tudo em um caderno e depois passa isso para uma folha impressa. E, posteriormente, repassa ao engenheiro responsável pela madeireira. Segundo ele, o rascunho no caderno o auxilia a não errar quando passa para a folha. Percebi que todas as medidas são dadas em mm, indicando que é a medida padrão utilizada por ele.

Figura 19 – RASCUNHOS NO CADERNO



Fonte: Registro da autora (2021)

Figura 21 – PAPEL COLADO NO BLOCO COM AS MEDIDAS, AINDA SEM O CÁLCULO DO VOLUME



Fonte: Registro da autora (2021)

Usando exemplos de cálculos anteriores e dedução, Lindomar conseguiu descobrir como calcular o que necessitava, de maneira autônoma e sem instruções de um colega ou professor. Destacou, ainda, que a necessidade o fez aprender, mas que teve vontade e persistência para alcançar os seus objetivos.

Cabe relembrar aqui um trecho de um texto de D'Ambrosio (2018, p. 13), no qual o autor discorre justamente sobre a questão do desenvolvimento de habilidades matemáticas para a sobrevivência:

a vida é caracterizada por estratégias para sobreviver (todos os comportamentos e ações básicas, visam “como” sobreviver), que é comum a todas as espécies, e para transcender (entender e explicar fatos e fenômenos, indo além da sobrevivência e perguntando “por quê”), que é um traço único das espécies homo. As estratégias de sobrevivência e de transcendência são geradas por cada indivíduo e, graças à sociabilidade e comunicação, são compartilhadas e socializadas com outros e constituem a cultura do grupo. Tudo isso é ignorado na abordagem tradicional, mecanicista, da Educação Matemática.

Em um primeiro momento, ao pensar sobre matemática e sobrevivência, eu costumava pensar somente no homem dos primórdios, que morava na caverna e precisava alimentar sua família. Contudo, essa também é uma história de um homem que precisou ir além do que já conhecia, desenvolvendo habilidades e saberes matemáticos, para poder alimentar sua família.

Talvez as necessidades tenham mudado, mas o que não mudou foi o fato de que o ser humano continua precisando lidar com situações reais e resolver os problemas que fazem parte de seu cotidiano para que possam viver, conviver e sobreviver. Nesse contexto é que constroem as abordagens etnomatemáticas. Como cita D'Ambrosio (2009), o ciclo de produção do conhecimento é permanentemente constituído por: REALIDADE → INDIVÍDUO → AÇÃO → REALIDADE →...

Lindomar me mostrou duas abordagens distintas para mensurar a umidade da madeira, uma manual e uma mecanizada. No formato manual, é utilizado um aparelho que mede o percentual de umidade da madeira, colocando-o sobre as peças. Como exportam geralmente esse tipo de madeira para a construção de cercas, o percentual não pode ser muito elevado: *“Até 15 é aceitável. Se passar disso, não podemos mandar. Tem que tirar a umidade”*.

Nesse ponto, relatou que a experiência no trabalho o faz ter uma boa noção da umidade contida: *“Com tanto tempo mexendo com essas coisas, se eu só olhar a madeira eu já sei mais ou menos qual é a umidade dela. Se eu segurar ela, vejo pelo peso também. A gente vai aprendendo olhando”*. Depois desse relato, resolvi brincar com ele, desafiando-o a me contar qual seria, então, a umidade aproximada de uma pilha de madeiras que estava em nossa frente. Sem titubear, ele disse: *“No máximo 10”*. E para a minha surpresa, segue o registro feito com o aparelho utilizado manualmente:

Figura 22: APARELHO MANUAL PARA MEDIR A UMIDADE DA MADEIRA COM O NÚMERO PREVISTO PELO LINDOMAR



Fonte: Registro da autora (2021)

Imagem 23: MÁQUINA DESGRADEADEIRA

Fonte: Registro da autora (2021)

Segundo o seu Néco, a segunda máquina, que faz a classificação da madeira de forma automatizada, é denominada desgradeadeira, e apesar de substituir um número significativo de funcionários, não faz todo o trabalho necessário, pois tudo precisa ser conferido por um trabalhador.

Além disso, destacou também que se a madeira chegar úmida a determinados clientes, eles desprezam a carga e mandam novamente para a madeireira, e por isso a empresa trabalha com grandes estufas, aquecidas por caldeiras, conforme registro na sequência.

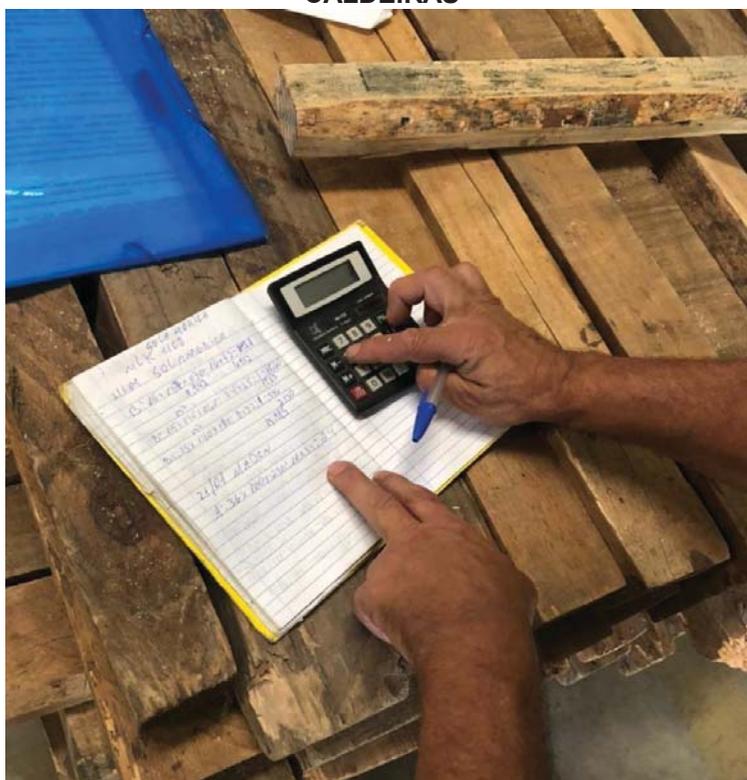
Figura 24 - BLOCOS DE MADEIRA AGRUPADOS NA ESTUFA

Fonte: Registro da autora (2021)

Sequencialmente, perguntei ao Lindomar se ele tinha noção do quanto de madeira cabia em cada estufa, e o cálculo foi rápido: “Dá pra fazer 4 fileiras, e cada fila tem 9 blocos. Então são 36 blocos de madeira que cabe em cada estufa, se for desse tamanho aí. Calculo o volume de uma e multiplico por 36, já dá o total”. Rapidamente tirou uma calculadora do bolso, explicou e me mostrou o cálculo:

Se cada peça tem 36 de bitola, 100 de largura e 230 de comprimento e o bloco tem 11 peças por 34 peças. Daí tem 36 blocos, então tem 13464 peças. Multiplicando fica 111,48 metros²⁵ de madeira. É mais ou menos o que tem aí agora, mas se mudar as medidas da madeira também muda um pouco a resposta. (Registro falado)

Figura 25 - LINDOMAR CALCULANDO O VOLUME APROXIMADO DA MADEIRA NAS CALDEIRAS



Fonte: Registro da autora (2021)

O seu Néco também falou sobre a qualidade das madeiras. Elas são classificadas conforme a sua regularidade, ou seja, quanto mais lisas, sem vincos, buracos ou nós, melhor ela é avaliada. As madeiras de exportação são todas de qualidade “A”, e aqui no Brasil vendem-se também as madeiras com outras classificações, dependendo da finalidade e do pedido do cliente.

²⁵ Refere-se a metros cúbicos.

Figura 26 – MADEIRAS DO TIPO A

Fonte: Registro da autora (2021)

Figura 27 – MADEIRA DO TIPO B

Fonte: Registro da autora (2021)

Lindomar relatou que quando iniciou o trabalho na empresa havia muito desperdício, especialmente com as sobras e refugos das encomendas. Então, soluções foram tomadas, sendo algumas inclusive sugeridas por funcionários.

Primeiro, os cavacos que eram jogados fora, viraram o combustível das caldeiras que retiram a umidade das madeiras. Como relata o seu Néco: *“Era desperdício, né professora? Jogava isso fora e comprava carvão para as caldeiras. Agora não joga fora e não gasta”*.

Figura 28 – A CALDEIRA SENDO ABASTECIDA COM OS REFUGOS DE MADEIRA



Fonte: Registro da autora (2021)

Outra forma de evitar desperdício mostrada por ele foi a venda “casada” de sobras de encomendas, ou seja, quando há poucas unidades que restaram de cada pedido e fica difícil comercializá-las em pouca quantidade. Essas sobras acabam sendo agrupadas e vendidas juntas, por um custo inferior, e geralmente para construtoras.

O Lindomar me levou para ver a última “venda casada” que havia feito desse agrupamento de madeiras:

Figura 29 – AGRUPAMENTO DE MADEIRAS QUE SOBRARAM DE ENCOMENDAS DIVERSAS



Fonte: Registro da autora (2021)

Pensando na regularidade das demais encomendas, perguntei ao Lindomar como ele fez para calcular o volume e o valor final desse amontoado, dada a

irregularidade dos blocos e das divergências entre qualidade, espessura e tipo de madeira. Ele relatou trabalhar com cálculo por estimativa e aproximação:

Como não está tudo certinho, precisei medir cada parte disso (e apontou para o amontoado). Mas nem medindo cada um dava para ter o valor exato, daí eu fui fazendo umas medidas ‘mais ou menos’. Fiz aquele mesmo tipo que mostrei para a senhora²⁶, aí dava o tanto²⁷ de cada bloco. Tinha bastante madeira boa, mas o preço fica bem mais barato nesse caso, porque a venda é casada, então a empresa não se importa de perder um pouco, já que tudo isso acaba sendo vendido e desocupa espaço do galpão. (Registro falado)

Outro fato interessante que presenciei nessa visita foi a produção de madeiras para revestimento, que em seu processo final ficam tão finas quanto folhas de papel. A esse respeito, o relato do Lindomar foi bem interessante:

Professora, a primeira vez que eu vi esse tipo sendo produzido, eu pensei que não dava lucro, porque é muito fino mesmo. E ainda tem que passar por um processo demorado, de cozinhar a madeira antes, para que ela não quebre, e de passar por uma estufa diferente, porque tem que ser bem sequinha, quase nada de umidade. Essa parte não é do meu setor, mas fui substituir um dia e vi uma nota. Um bloco desse aí passa de cinco mil reais para a venda. Fica caro porque não é muita gente que faz, para ver que não é porque vai menos madeira que fica mais barato. (Registro falado)

Figura 30 – MADEIRAS DE REVESTIMENTO



Fonte: Registro da autora (2021)

Na fala supracitada, o “seu Néco” demonstrou entender o básico das dinâmicas de comercialização. Quando um produto é considerado ‘raro’, na teoria da oferta e da

²⁶ Onde medida a altura, a largura e a profundidade e multiplicava as três medidas.

²⁷ Volume

demanda, o consumidor acaba se dispondo a pagar um valor maior por essa mercadoria.

Posteriormente, acompanhei um carregamento de uma encomenda em um caminhão. Surpreendi-me com a habilidade da equipe ao executar esse processo. Enquanto um dos funcionários utilizava a empilhadeira para carregar a madeira, o Lindomar fazia a conferência da carga, revisava a qualidade, a umidade, o destino e registrava tudo. Havia outro funcionário sobre o caminhão, com cintos de segurança conectados a cabos de aço no teto do galpão. Não registrei esse momento, pois havia outros funcionários envolvidos e eu não tinha autorização dos mesmos para fotografá-los.

Ficou nítida a preocupação da equipe de cobrir bem a carga, especialmente por ser um dia de bastante chuva, lembrando da observação da questão da umidade nas encomendas.

No decorrer desse processo, a técnica em segurança do trabalho me convidou para visitar o refeitório deles, pois gostaria de me mostrar o mural que havia feito. Chegando ao refeitório, confesso que me emocionei.

Figura 31 – O MURAL CONFECCIONADO PELA TÉCNICA EM SEGURANÇA DO TRABALHO DA EMPRESA



Fonte: Registro da autora (2021)

No mural, o destaque do funcionário Lindomar em registro quando retomou aos estudos na educação de jovens e adultos e o discurso que proferiu neste mesmo dia,

no SESI. Na foto abaixo, cercado pelos filhos.

Figura 32 - REGISTROS NO MURAL: LINDOMAR FALANDO NA AULA INAUGURAL DO CURSO E ABAIXO CERCADO PELOS FILHOS EDUARDO E THIAGO.



Fonte: Registro da autora (2021)

Cabe aqui ressaltar também a valorização do funcionário, vinda da empresa. A técnica em segurança do trabalho relatou sobre a dificuldade em conseguir mão de obra especializada, e, por isso, o incentivo constante da empresa para que seus funcionários retomem os estudos e possam avançar na vida acadêmica.

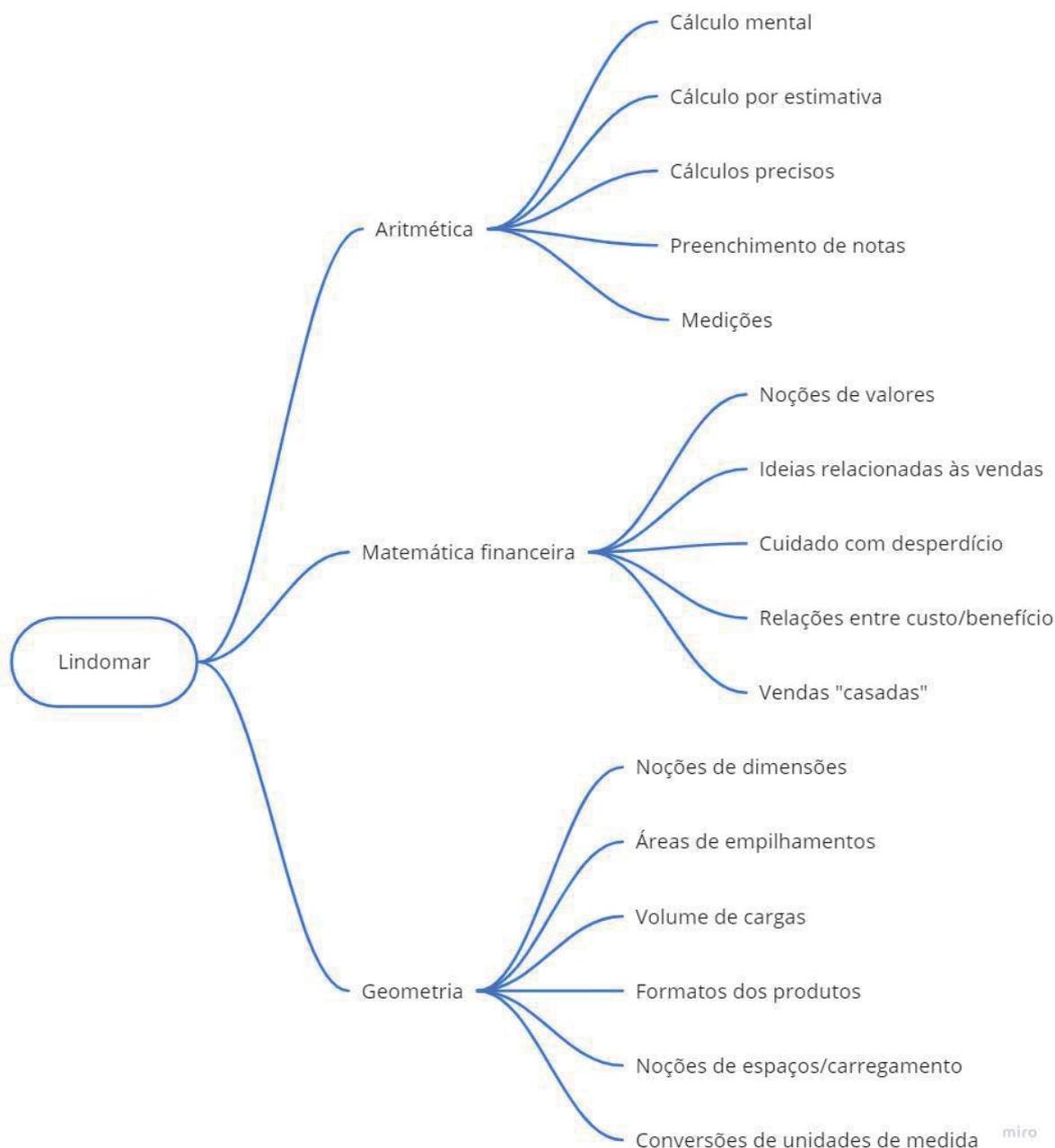
Após todas essas observações e reflexões posteriores, não há dúvidas do desenvolvimento de estratégias matemáticas no cotidiano dessa empresa, mais especificamente das atividades desenvolvidas pelo Lindomar.

Ele demonstrou saber trabalhar com cálculos precisos e cálculos por estimativa, cálculo de área, de volume, noções de dimensões, ideias sobre espaço e unidades de medida. Também revela ter noção de valores, de mercado, de produto e reaproveitamento. Mostrou suas habilidades para utilizar aparelhos de medição, como

a trena e a régua, e também calculadora, aparelhos digitais e operar máquinas. Tudo desenvolvido de maneira empírica e autodidata.

No esquema abaixo, procurei organizar os principais conceitos matemáticos que observei o Lindomar desenvolver em suas atividades profissionais:

Figura 33 – PRINCIPAIS CONCEITOS MATEMÁTICOS DESENVOLVIDOS PELO LINDOMAR EM SUAS ATIVIDADES PROFISSIONAIS



Fonte: Elaborado pela autora (2022)

Através da Figura 33, conseguimos observar quantas ideias relacionadas à matemática são desenvolvidas cotidianamente pelo Lindomar. Em se tratando de

geometria, ele apresenta boas noções acerca de dimensões, medidas, espaços para empilhamentos, formatos de objetos, cálculo de áreas e volumes, visto que são ideias intimamente ligadas à sua rotina de trabalho. Também efetua, com maestria, conversões de unidades de medida de forma bastante rápida e precisa.

Seu Néco tem boas noções relacionadas à finanças, pois comenta acerca de desperdícios, de valores, vendas, rentabilidade e relações entre custo e benefício, inclusive quando aponta a ideia da ‘venda casada’.

Além disso, percebemos que ele estabelece relações numéricas mentais de forma precisa, demonstrando aptidão para registrar e efetuar medidas, especialmente no preenchimento de notas e documentos que a empresa necessita para efetuar o controle das vendas.

Lindomar, que é um aluno adulto, já viveu muitas experiências profissionais e também pessoais, que refletem em seu modo de pensar e agir. Da mesma forma, sua composição cultural de manifesta também na utilização de saberes matemáticos necessários para o desenvolvimento de suas atividades cotidianas, que no seu caso foram desenvolvidas de forma autodidata, testando hipóteses e validando seus argumentos.

Nesse sentido, Velho e Lara (2011, p. 10) mencionam que “[...] a Etnomatemática propõe o aproveitamento de aprendizagens populares, com a estratégia de interpretar como cada pessoa lida e entende a Matemática, para, a partir dessas constatações, os saberes serem aprimorados e formalizados na escola”.

No exemplo do Lindomar, quando retomou os estudos, pudemos utilizar de seus exemplos cotidianos e profissionais para adentrar em conteúdos na aula de matemática, como volume, área e capacidade. Partiu da experiência do estudante para o contexto formal, situação que trouxe riqueza e construção mútua de aprendizagem, entre alunos e professor.

Ao mesmo tempo que pude elucidar e aprofundar algumas ideias que ele utilizava de maneira intuitiva, também aprendi que caminhos ele percorreu para compreender aqueles conceitos, sua maneira de raciocinar além daquilo que é ensinado habitualmente na escola e as relações do conteúdo com as aplicações laborais.

Nesse sentido, Mendes (2009) comenta que:

Na Etnomatemática, busca-se recuperar o fazer de cada grupo cultural para poder resgatar esses conhecimentos e utilizá-los no ensino-aprendizagem

das pessoas desse grupo. Desse modo, o aluno parte para seus estudos matemáticos de uma forma cognitiva já bem constituída através de sua própria convivência em sua cultura. O conhecimento matemático é, portanto, contextualizado para o aluno ajudando-o a conferir um sentido intuitivo aos conceitos e procedimentos a serem aprendidos (MENDES, 2009, p. 67).

Assim, em uma perspectiva D'Ambrosiana de educação etnomatemática, os conhecimentos etnomatemáticos já experienciados por esses sujeitos podem ser aperfeiçoados e expandidos na escola, desde que sejam levados em conta pelo professor.

No caso do Lindomar, utilizei dos conhecimentos prévios de um profissional dedicado à indústria madeireira, mas outras profissões podem nos trazer conhecimentos significativos para pensarmos em ensino da matemática, como o caso da Dilinha, a costureira que também nos inspirou nesse estudo e que lhes apresento nas próximas páginas.

5 NARRATIVAS, PERCEPÇÕES E MOVIMENTOS DA ODÍLIA RAFAEL, A DONA DÍLIA OU “DILINHA”

Figura 34 – Imagem da Dilinha



Fonte: Registro da autora, enviado pela Dilinha (2022)

A Dilinha é uma avó “emprestada” que tive na infância. Avó de uma grande amiga minha, Dilinha sempre acolheu as crianças que moravam próximas, pois tínhamos o costume de brincar na rua, pertinho da casa dela. Lembrar dela é lembrar de comida boa, de palavras gentis, de sorriso frouxo e de roupas lindas, que fazia com

tanto esmero.

Dilinha sempre disse que a costura foi o dom que Deus deu para ela. Em uma de nossas conversas, contou que foi ela quem pensou, cortou e costurou o próprio vestido de noiva, sem muitos recursos ou técnicas na época, e que é um feito do qual tem muito orgulho. Sentiu muito por não ter registros fotográficos do vestido para me mostrar, pois o retratista chamado não compareceu ao casamento. Ela me contou que os retratistas vinham a cavalo para efetuar registros, porém, como seu casamento foi em um dia de chuva, não obtive a presença dele. Assim, só guarda as recordações em sua memória.

Também foi ela quem costurou minha roupa de crisma, e, anos depois, meu vestido de formatura da faculdade. Lembro de ter visto um modelo lindo de vestido na internet, mas o valor era tão alto que eu não poderia comprá-lo. Foi então que tive a ideia de comprar o tecido e pedir para ela fazer. O resultado foi impressionante e ficou melhor do que eu havia imaginado. Outro aspecto que me chamou muita atenção é que não precisei provar muitas vezes o vestido, e poucos ajustes se fizeram necessários, dadas as altas habilidades dela.

Muito curiosa que sou, lembro de, na época da confecção do meu vestido, perguntar quem havia lhe ensinado a cortar e costurar tão bem, e, para a minha surpresa, descobri que não houve professores, tampouco quaisquer instruções de terceiros. Foi de maneira autônoma, autodidata e experimental que ela conseguiu seguir a profissão de costureira, que continua exercendo até hoje, aos 77 anos de idade.

Quando pensei na construção do meu trabalho de tese, a primeira costureira que tive em mente foi ela. Porém, dada a situação pandêmica que assolou nosso país nos últimos tempos, o contato com ela ficou bem difícil, visto que seria inadequado realizar visitas presenciais em um momento tão delicado, especialmente sabendo de todo o cuidado que ela e seu esposo estavam tomando.

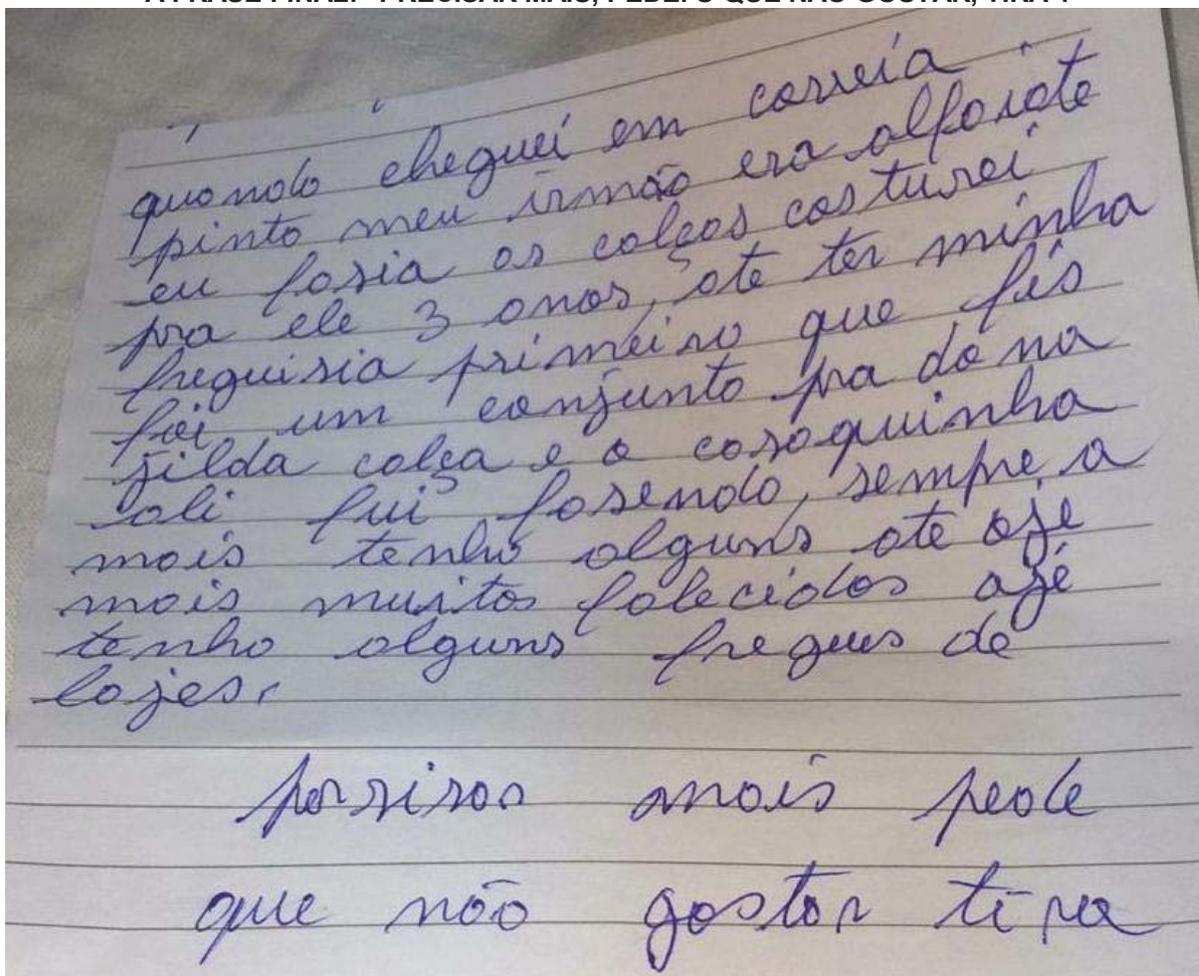
Assim, conversei com familiares da Dilinha antes de entrar em contato com ela. Confirmaram minha hipótese, de que ela não estava recebendo visitas, mas sugeriram que eu entrasse em contato com ela via WhatsApp, pois certamente ela ficaria contente em me contar um pouco de sua história de vida com o uso de recursos tecnológicos.

Desse modo, foi por meio de conversas, fotos e áudios a partir do aplicativo WhatsApp que trocamos ideias. Dilinha ficou muito feliz por poder compartilhar um

pouco da sua história comigo, a qual tenho o prazer de descrever, brevemente, nas próximas linhas. Quando terminamos de conversar, ela questionou que dia eu iria apresentar meu trabalho, orgulhosa pelas contribuições que fez.

Um aspecto bem peculiar de nosso diálogo é que, apesar de estar em contato com a tecnologia, ela ainda prefere escrever a próprio punho, com papel e caneta. Por isso, em alguns momentos, quando necessitou utilizar de muitas palavras para relatar suas experiências, escreveu em folhas, fotografou e me enviou seus registros, como a imagem que apresento na sequência.

Figura 35 - UM DOS REGISTROS ENVIADOS PELA DILINHA, VIA WHATSAPP. DETALHE PARA A FRASE FINAL: “PRECISAR MAIS, PEDE. O QUE NÃO GOSTAR, TIRA”.



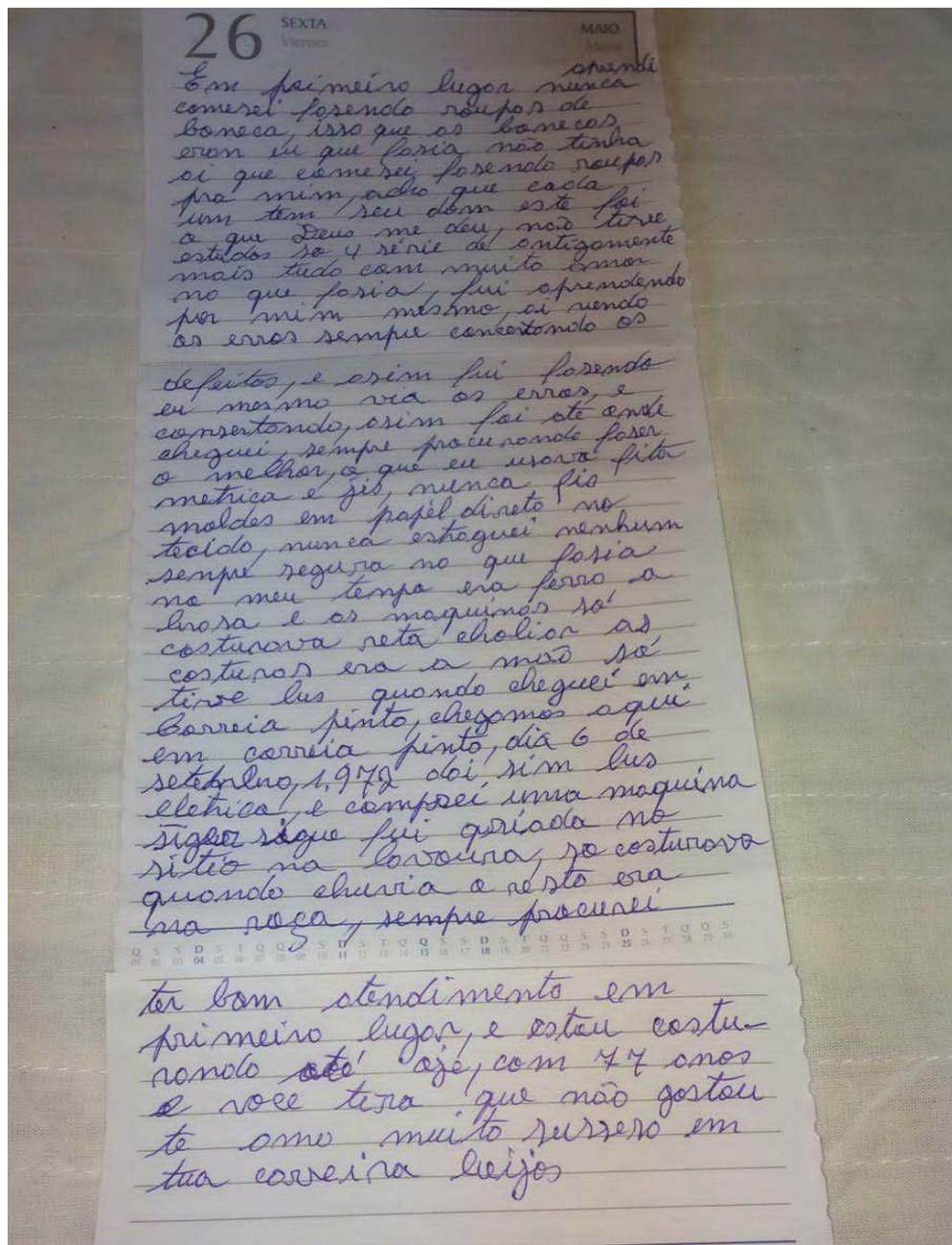
Fonte: Registro da autora, enviado pela Dilinha (2021)

Confesso que senti muita falta de encontrá-la pessoalmente. Observar os gestos, o envolvimento, as expressões corporais, as emoções impressas na fala. Talvez por isso eu não tenha conseguido escrever tanto sobre a Dilinha, ao menos não tanto quanto eu gostaria ou de modo correspondente ao que registrei sobre as

outras pessoas acompanhadas. Com certeza, faltou um contato mais profundo. Queria acompanhá-la medindo, cortando um molde, costurando. Entretanto, dada a situação atual, utilizamos os recursos possíveis para dar sequência à nossa navegação cartográfica.

Pelo menos, quando eu recebia suas escritas manuais, conseguia me sentir mais próxima dela:

Figura 36 – REGISTRO LONGO ENVIADO PELA DILINHA, VIA WHATSAPP. DETALHE PARA O FINAL DO BILHETE: “E VOCÊ TIRA O QUE NÃO GOSTOU. TE AMO, MUITO SUCESSO EM TUA CARREIRA. BEIJOS”



Também senti falta de efetuar registros fotográficos enquanto acompanhava a narrativa, como pude fazer com os outros sujeitos. Então, a própria Dilinha me mandou fotos, segundo ela “*as mais bonitas que tenho no meu celular*”, como, por exemplo, a próxima foto.

Figura 37 - SELFIE²⁸ TIRADA PELA DILINHA



Fonte: Registro da autora, enviado pela Dilinha (2022)

Quando eu já havia finalizado a versão da tese que foi para a correção, Dilinha me enviou novas fotos, as quais compartilho ao longo desse texto. Dessa vez, também registrou uma parte seus instrumentos de trabalho, e enfatizou que ainda faltava fotografar várias máquinas.

Em nossos diálogos virtuais, escrevi a primeira pergunta para a Dilinha: como você começou a costurar? Ela relatou que foi criada no sítio, trabalhando em lavoura, de sol a sol. Costurar era um hábito que exercia apenas quando chovia, dada a impossibilidade do trabalho no campo. Segundo ela, era uma forma de trabalhar em casa, mas também de fazer o que gostava. Assim, estava aprendendo, e aquilo lhe dava prazer.

Já quando indagada sobre como aprendeu a costurar, citou:

Em primeiro lugar, nunca aprendi com ninguém. Comesei fazendo roupas de boneca, isso que as bonecas eram eu que fazia porque não tinha. Aí eu

²⁸ Fotografia que a pessoa tira de si mesma.

comesei fazendo roupas pra mim. Acho que cada um tem seu dom e este foi o que Deus me deu, não tive estudos, só até a 4ª série de antigamente, mais tudo com muito amor no que fazia. Eu fui aprendendo por mim mesmo, ai vendo os erros sempre concertando os defeitos, e assim fui fazendo. Eu mesmo via os erros e consertando. Foi até onde cheguei, sempre procurando fazer o melhor. (Registro escrito)

No depoimento de Dilinha é possível compreender que a matemática que utiliza ao costurar é um tipo de conhecimento que construiu socioculturalmente, ou seja, uma técnica embasada em conhecimentos etnomatemáticos. Empenhada em continuar com suas atividades, ela foi desenvolvendo a sua própria maneira de costurar, errando, acertando e otimizando os seus feitos, atenta aos procedimentos que realizava e em busca de aperfeiçoamento.

Nessa perspectiva, D'Ambrosio (2009) discorre sobre o fazer etnomatemático de determinados grupos profissionais e a relação entre seus saberes e seus fazeres, os quais culminam em uma construção cultural acerca das atividades que desenvolvem. A cultura de cada sujeito influencia em suas construções profissionais ao mesmo tempo que suas experiências profissionais refletem em suas composições culturais, como um ciclo retroalimentado.

Assim, o saber o e fazer estão em permanente interação, como os fluxos do rizoma da cartografia. Não há distinção entre o fazer e o saber, da mesma forma que a Dilinha foi fazendo ao aprender e aprendendo ao fazer, constituindo um fluxo retroalimentado.

Após esse primeiro relato, perguntei sobre as bonecas mencionadas em seu relato, como eram feitas e que recursos eram utilizados. Segundo ela, antigamente o acesso a brinquedos, especialmente comprados, era muito raro. Assim, as bonecas que ela tinha eram confeccionadas com sabugos de milho, palha, restos de pano e tudo o que tivesse ao alcance e a criatividade permitisse alcançar. Também tomava cuidado e considerava importante não desperdiçar recursos, visto que eram bastante escassos.

Perguntei a ela que recursos matemáticos e outras ferramentas costuma utilizar ao confeccionar as peças de vestuário, sendo que respondeu que se utiliza moldes, ampliações em máquinas ou recursos similares. Especificamente a esse respeito, ela escreveu:

O que uso é só fita métrica e giz, nunca fiz moldes em papel porque faso direto no tecido. Nunca estraguei nenhum tecido, senpre segura no que fazia.

No meu tempo era ferro a brasa e as máquinas só costurava reta. Choliar²⁹ as costuras era a mão. Só tive luz quando cheguei em Correia Pinto, no dia 6 de setembro de 1972. Dai sim, luz elétrica e comprei uma máquina Siger³⁰ zigue³¹. (Registro escrito)

Mesmo com poucos recursos, sem energia elétrica ou máquinas apropriadas, a dona Dília relata que conseguia desenvolver o seu trabalho, com dedicação e preocupada em oferecer um bom atendimento. Para isso, utilizava poucos recursos, mas tinha muito conhecimento sobre como utilizá-los.

No contexto da Dilinha, com o passar dos anos, ferramentas foram adquiridas, melhorias foram implantadas e, portanto, o seu modo de trabalhar foi facilitado. Porém, ainda assim, continuou desenvolvendo as suas atividades de maneira autônoma e autodidata. Por exemplo, ao adquirir a máquina de costura, não obteve instrução de outras pessoas e mais uma vez precisou testar, criar os seus métodos e estratégias para utilizá-la de forma eficiente.

D'Ambrósio (2009) destaca essa construção do conhecimento da seguinte forma:

Não se trata de ignorar nem rejeitar conhecimentos e comportamentos modernos. Mas, sim, aprimorá-los, incorporando a eles valores de humanidade, sintetizados numa ética de respeito, solidariedade e cooperação. Conhecer e assimilar a cultura do dominador se torna positivo desde que as raízes do dominado sejam fortes. Na educação matemática, a Etnomatemática pode fortalecer essas raízes (D'AMBRÓSIO, 2009, p. 43)

Posteriormente, ao sair do campo e ir morar na cidade, ela relatou que a costura passou de atividade de lazer à sua fonte de renda. Iniciou seu trabalho profissional auxiliando seu irmão, que era alfaiate, até conseguir sua própria freguesia. Nessa perspectiva, a etnomatemática se construiu como uma ferramenta capaz de subsidiar a subsistência e sobrevivência da profissional.

Posteriormente, ao sair do campo e ir morar na cidade, dona Dília relatou que a costura passou de atividade de lazer à sua fonte de renda. Também contou que começou a adquirir experiência ao trabalhar com seu irmão:

Quando cheguei em Correia Pinto, meu irmão trabalhava como alfaiate. Eu fazia as calças. Costurei para ele 3 anos, até ter a minha freguesia. Primeiro que fiz foi um conjunto para dona Zilda, calça e o casaquinho. Ali fui fazendo sempre a mais e tenho alguns até hoje. Tive muitos clientes, muitos já falecidos e até hoje tenho alguns clientes de Lajes³². (Registro escrito)

²⁹ O chuleado é uma costura em ziguezague, bastante utilizado em acabamentos.

³⁰ Marca da máquina: Singer.

³¹ Referência ao chuleado, máquina que faz ziguezague.

³² Lajes é a cidade vizinha à cidade onde a Dilinha mora, que é Correia Pinto.

Questionei como ela faz para “tirar as medidas” dos clientes com tanta facilidade. Segundo ela, só de olhar uma pessoa, já consegue ter ideia de suas medidas. Ela relatou que o pai dela comprou uma fita métrica em Ituporanga, sua cidade natal, e essa é a fita que utiliza até hoje.

Nunca medi por outra fita, não gosto. Dai escrevia no papel. Media ombro, busto, sinturas, quadris, manga, punho, cava, gola, altura pulso. Media até em mim, até aprender direito. Muito fácil. De boneca cortava sem medir nada nela, só de olhar já sabia. (Registro escrito)

Como é possível perceber, segundo a sua narrativa, dona Dília adquiriu, por meio da experiência, ótimas noções acerca de medidas, estimando valores a partir de observações e otimizando os seus feitos a partir de tentativas.

Outro ponto questionado foi a respeito de valores que costuma cobrar de seus clientes. Perguntei como ela faz para projetar os valores, de modo a pensar em seus gastos gerais, como tecido, linha, maquinário e energia elétrica, além do custo de sua mão de obra. Sobre isso, ela respondeu:

Pelo tempo que levo vo subindo e conforme a inflação. A lus, por esemplo, o tipo do que fasso. O modelo não tem valor serto, tem peças que é mais simples e cobro menos. Assim que senpre fis. O tempo que levo conta bastante. (Registro escrito)

Em seu relato, Dilinha demonstra ter noções de finanças, de alta de preços na perspectiva da inflação e de como isso precisa refletir na cobrança de seu trabalho, para que continue obtendo um bom lucro em seu trabalho. Além disso, também cita a relação direta entre o valor que cobra, a complexidade da execução da peça e o tempo investido na produção.

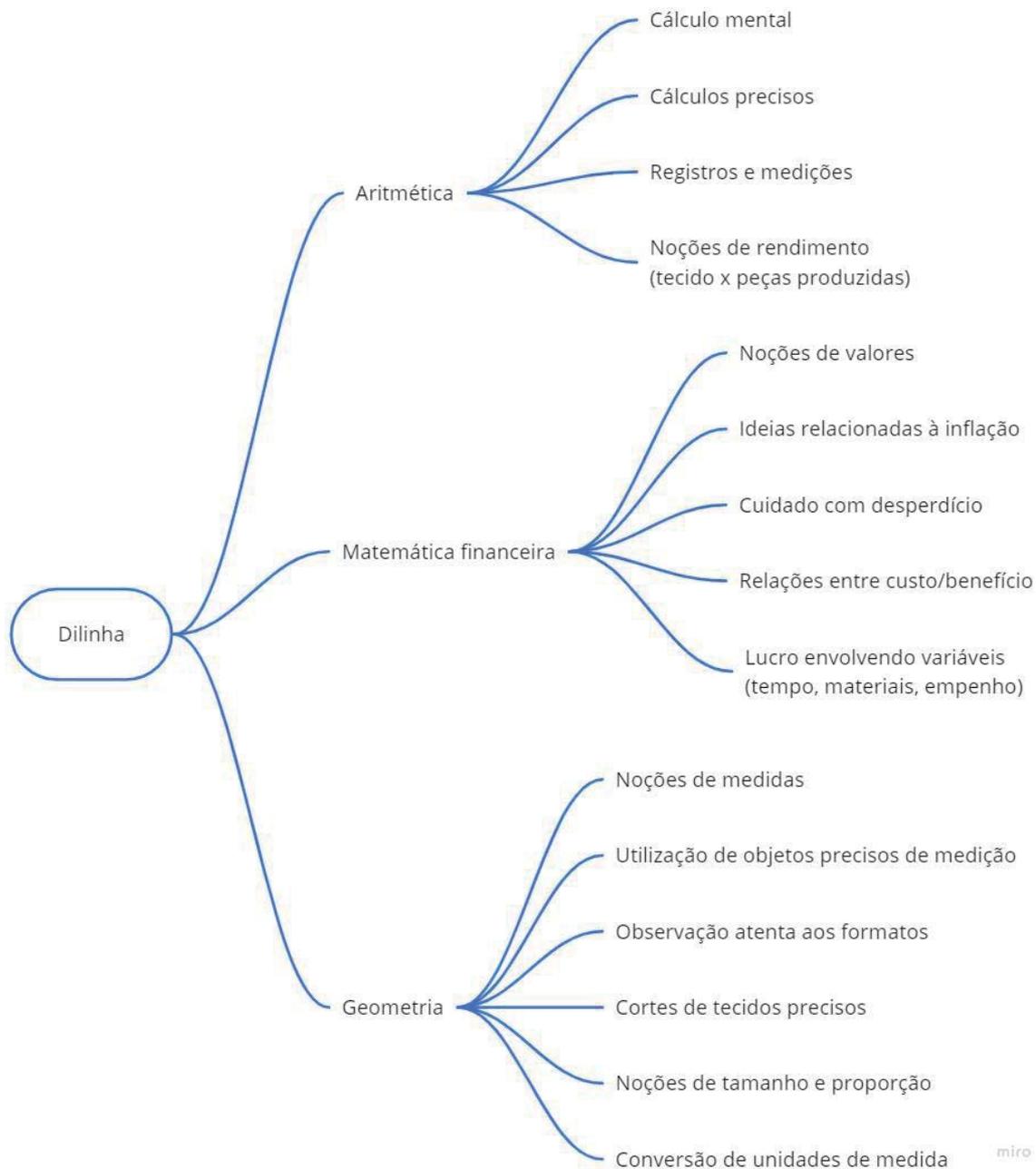
Outro questionamento apresentado foi sobre seu tempo de escola, se gostava de matemática, se lembra das aulas ou de algo que tenha aprendido. Também perguntei se quando ela começou a costurar sentiu falta de alguma ideia, prática ou algo relacionado à matemática. Acerca disso, temos que:

Era apenas só quarto ano de antigamente. Senpre fui muito boa em matemática senpre fazia todos tipos de contas e ainda tirava nota boa de prova. Amava matemática e até oje quando entrego costuras fasso conta tudo de cor. No comesso quando fazia vestido de boneca até o tempo que costurei pros outros eu já sabia faser contas. Não faltou. (Registro escrito)

Para dona Dília, a matemática básica que aprendeu nas séries iniciais da escola foi suficiente para que ela atribuísse sentido e revisitasse essas ideias no desenvolvimento de suas atividades profissionais.

Observando as experiências relatadas pela Dilinha, organizei os principais conceitos matemáticos que ela desenvolve em suas experiências profissionais.

Figura 38 - PRINCIPAIS CONCEITOS MATEMÁTICOS DESENVOLVIDOS PELA DILINHA EM SUAS ATIVIDADES PROFISSIONAIS



Fonte: Elaborado pela autora (2022)

Especificamente em suas atividades relacionadas ao corte e à costura, percebemos que a profissional faz o uso de diversos conceitos relacionados à geometria, cujas ideias envolvem medidas, utilização de objetos precisos de medição, conversão de unidades de medida, razão e proporção, além dos formatos que precisa desenhar e cortar para produzir as peças que são encomendadas.

Vale salientar que ela não faz o uso de moldes prontos ou quaisquer outros recursos que facilitam a moldagem. Dessa forma, todos os desenhos são efetuados com a utilização, de forma intuitiva, de medições, diferentes formas de figuras geométricas, proporção, otimização do uso de tecido, dentre outros conceitos expressos na Figura 38.

Também observamos que a costureira tem boas noções de matemática financeira, visto que o preço que cobra pelas peças que produz envolve diversas variáveis, tendo citado, inclusive, a inflação dos produtos e de outros itens, como a energia elétrica, enquanto parâmetro para definir o preço a ser cobrado.

Dilinha relatou também a preocupação e o cuidado com o desperdício, a otimização do seu tempo e as relações entre custo e benefício, visto que estão diretamente relacionadas ao seu lucro.

Além disso, percebemos que a dona Dília estabelece relações numéricas mentais de forma precisa, demonstrando aptidão para registrar e efetuar medidas, da mesma forma que tem boas noções de rendimento, buscando otimizar a utilização dos materiais em relação ao número de peças que pode produzir.

A forma como a Dilinha desenvolveu os conceitos matemáticos para a utilização de suas atividades profissionais aponta para as ideias de Jesus Mosterín (1980), que considera três estágios diferentes em se tratando do desenvolvimento das teorias matemáticas: o estágio intuitivo ou ingênuo, o estágio axiomático e o estágio formalizado. O primeiro desses estágios pode ser considerado o mais raso e, evolutivamente, o último aquele que indica o estágio mais aprofundado de uma teoria, com demonstrações, provas e conceitos rigorosos.

Já para Sacramento Soares (2009), o estágio intuitivo ou ingênuo é aquele no qual os conceitos matemáticos são aceitos como verdadeiros a partir das evidências intuitivas, que é o caso da Dilinha. Não houve instrução ou aprofundamento das ideias matemáticas utilizadas por ela, pois os conceitos utilizados foram constituídos de forma prática e instintiva.

Por outro lado, no caso do Lindomar, que retomou os estudos no ano em que o conheci, outro nível de percepção começou a se construir, pois além de suas experiências práticas, começou a vivenciar a matemática em um âmbito escolar, rumando ao estágio axiomático. Nessa perspectiva, os conceitos matemáticos passam a ser universais, e não apenas específicos para cada sujeito.

Portanto, é possível e provável que ideias matemáticas desenvolvidas pela

Dilinha, da maneira que ela executa, sejam efetuadas apenas por ela, não seguindo um modelo pré-estabelecido, nem um padrão, visto que foi assim que suas ideias se constituíram, em suas relações com o mundo.

Sobre isso, D'Ambrósio (1990, p. 71) menciona que:

De um ponto de vista utilitário, que não deixa de ser muito importante como uma das metas da escola, é um grande equívoco pensar que a Etnomatemática pode substituir uma boa matemática acadêmica, que é essencial para um indivíduo ser atuante no mundo moderno. Na sociedade moderna, a Etnomatemática terá utilidade limitada, mas, igualmente, muito da matemática acadêmica é inútil nessa sociedade.

Suas ideias relacionadas à matemática são suficientes para dar conta de suas atividades profissionais, mas é possível que o conhecimento mais aprofundado dessas ideias pudesse lhe trazer mais conforto ou facilidade na execução de suas atividades profissionais.

Nesse sentido, Freire (2006, p. 111) salienta que todas as pessoas têm “[...] o direito de saber melhor o que já sabem, ao lado de outro direito, o de participar, de algum modo, da produção do saber ainda não existente”. De tal forma, abre-se um leque de novas possibilidades e para a construção de novas ideias, algo que aconteceu com o sr. José, cujas narrativas também foram acompanhadas e serão apresentadas a seguir.

O seu Zé, que inicialmente trabalhava na indústria madeireira, fez o uso da matemática empírica em suas atividades profissionais por muitos anos, o que serviu como alicerce para que pudesse, posteriormente, também trabalhar com a marcenaria. Nessa perspectiva, as ideias e conceitos relacionados à matemática já haviam sido embasados em sua primeira profissão e puderam ser expandidos e reconstruídos ao serem aplicados em uma segunda atividade laboral. Conheçam, agora, um pouquinho do sr. José.

6 NARRATIVAS, PERCEPÇÕES E MOVIMENTOS DO JOSÉ ADENIR RAMOS, O SEU ZÉ

Figura 39 – IMAGEM DO SR. JOSÉ, TIRADA NA MARCENARIA LOCALIZADA NOS FUNDOS DA SUA RESIDÊNCIA



Fonte: Registro da autora (2021)

Em um dia de trabalho na escola, comentei com minha colega Ana Patrícia sobre o meu desânimo em determinada etapa de minha pesquisa. Naquele momento, uma das pessoas que eu estava acompanhando parou de me responder. Depois de algumas tentativas, e apesar de ser um sujeito com muito conhecimento matemático construído de forma empírica, eu entendi que deveria me afastar. São os ócios do ofício do pesquisador, entender o momento em que a participação na pesquisa já não é bem-vinda.

Minha colega Ana Patrícia, na época cursando mestrado, se interessou sobre meu trabalho e pediu para que explicasse minha linha de pesquisa. Quando falei sobre

a utilização da matemática em atividades profissionais, e o pré-requisito de que os sujeitos acompanhados não tivessem estudos formais aprofundados, que pudessem alicerçar suas atividades laborais, ela relatou que o pai dela se encaixava perfeitamente nesse perfil.

Assim, ela começou a me contar histórias fascinantes acerca do pai, o sr. José Adenir Ramos, também conhecido como seu Zé. Muitas dessas histórias envolviam conhecimentos matemáticos, inclusive bem avançados. Fiquei maravilhada e pedi para que ela conversasse com ele, se ele aceitaria compartilhar sua história. O Seu Zé aceitou e fui até a casa dele, onde fui muito bem recebida por ele e sua esposa, a dona Rose.

Sr. José Adenir Ramos tem 58 anos, e está há 10 anos fora da indústria madeireira, setor que atuou por mais de 30 anos. Em sua narrativa, o seu Zé relatou que teve pouco estudo formal, sendo que frequentou a escola apenas dois anos e meio, o suficiente para ser alfabetizado.

Naquela época, precisou largar os estudos para trabalhar. Não teve oportunidade de dar sequência aos estudos, porém, prometeu investir na educação dos filhos, pois tem ciência da importância dos estudos e do reflexo na vida.

*Naquela época não exigiam estudo como é agora³³. Eu não tinha condições e eles também não pediam. Saí da escola para trabalhar, comecei cedo. Eu saí da escola antes dos 10 anos. Se eu tivesse estudado, talvez seria até gerente geral. Só cheguei a gerente de produção, encarregado. **Sem estudo o cara só vai até uma altura.** (Grifos meus)*

Seu Zé contou que o avô trabalhava na indústria madeireira, o pai dele também, e ele não fugiu à regra, compondo a terceira geração da família que trabalhou em serraria. Em 1976, aos 13 anos, iniciou a sua carreira profissional como servente na indústria madeireira, depois como auxiliar, procurando dar o melhor de si a cada etapa. Já em 1980, passou a ser o encarregado no setor em que atuava.

Quando o questionei sobre como ele aprendeu a efetuar as suas atividades profissionais, ele contou que recebia instruções do pai e do avô, pedia explicação aos colegas, sendo que, muitas vezes, aprendeu observando, de forma atenta, as ações dos outros profissionais.

Posteriormente, em nossas conversas, também compreendi que, por tentativas e experimentações, o seu Zé projetou cálculos de forma empírica, e com

³³ Todas as falas do sr. José foram transcritas de nossos diálogos.

aproximações excelentes. Um dos seus relatos foi sobre como desenvolveu a sua própria técnica para estimar o peso de uma carga de toras, quando não havia balança, utilizando o número que ele chamou de *pin*³⁴. Segundo o seu Zé, ele projetava o cálculo utilizando o número pi, a metade da largura³⁵, o comprimento aproximado das toras e a quantidade de unidades presentes naquela carga. Assim, com o cálculo do volume das toras, ele era capaz de estimar quantos kg de madeira havia em cada carregamento.

Surpreendentemente, quando a carga era recebida pelo comprador e mensurada, havia pouca distinção entre os valores. Em uma carga de 35 a 40 toneladas, a diferença entre a massa real e a massa estimada pelo seu Zé era de, no máximo, 500 kg, que é um valor considerado baixo, dado o valor da carga total.

Além disso, seu Zé me contou várias curiosidades acerca dos trâmites internos da indústria madeireira e as diferentes formas de comercialização e contagem. Na década de 1970, por exemplo, era permitido cortar os pinheiros araucária, também conhecidos como pinheiros brasileiros. As araucárias eram comercializadas em dúzias ou polegadas e tudo era medido com régua. Hoje em dia, esse tipo de pinheiro não pode ser cortado, visto que está ameaçado de extinção.

Já os demais tipos são mensurados e vendidos em milímetros, geralmente medidos com trena ou outros recursos tecnológicos como o paquímetro digital. O pinus, que é a madeira comumente vendida hoje, geralmente acaba sendo vendida por peso.

Havia também o cálculo da chamada “dúzia cheia”, uma estratégia de agrupamento para a venda de madeiras:

Pegava a peça de madeira de 1 polegada por 30 cm por 4,20 metros de comprimento era o nosso padrão. 12 agrupamentos de 12 peças dessa a gente chamava de dúzia cheia. 12 vezes 12, dava 144 polegadas. Assim que vendia. Pediam a dúzia cheia a gente já sabia que fazia assim. Eu não era bom pra decorar os números, aí eu coloquei tudo anotado num papel no escritório, atrás da porta. Assim eu fui gravando e ficou mais fácil de fazer.

Para Ribeiro (2009, p. 01), instrutor de educação técnica do Sebrae,

Na literatura matemática não existe nenhum cálculo que faça referência a uma dúzia de tábua e relacione com m^3 e m^2 , pelo fato da necessidade que as madeiras sempre fossem cortadas na mesma largura, comprimento e espessura, dessa maneira havendo uma padronização, chegando-se assim

³⁴ Número pi, com aproximação de 3,14 e que é a razão entre o comprimento e o diâmetro de uma circunferência.

³⁵ O que seria referente ao raio da circunferência.

a uma constante. Entretanto de norte a Sul do Brasil é muito comum ouvir falar-se na expressão “dúzia de tábuas”. Esta unidade de medida foi desenvolvida pelos madeireiros para facilitar a forma de cálculo, por isso não é citado em livros de matemática e não possui uma normatização estabelecendo padrões.

Segundo o autor supracitado, apesar de não ser registrada formalmente na matemática, a dúzia de madeiras é uma medida elaborada com o intuito de facilitar as contagens de madeira e sua posterior comercialização.

Ainda segundo Ribeiro (2009, p. 04),

A unidade de medida “dúzia para tábuas” não é uma unidade que possui uma padronização dentro das normas técnicas, entretanto é muito utilizada pelos madeireiros e construtores de todo Brasil, por facilitar os cálculos e fornecer valores bastante precisos.

Os registros de Ribeiro (2009) apontam para a constituição de ideias próprias, dentro da indústria madeireira, que além de tornar fácil a comercialização, também são capazes de fornecer precisão dentro de suas especificidades. É um tipo de informação que não se aprende na escola, tampouco consta no currículo de matemática.

Sequencialmente, o Sr. José também explicou sobre outras conversões que realizava:

Se pegava para medir por pé, cada pé³⁶ tem 30, sabe? 4,20, que é o comprimento da peça de madeira, divide por pé. Ela tem 14 pés. E 168 pés dá uma dúzia. Se for transformar polegadas pra centímetros, 12 polegadas é 30 cm. 8 polegadas é 20 cm. A gente também exportava muita madeira para os americanos. Eles continuavam medindo em polegadas, aí a gente mandava em pés e polegadas a identificação para facilitar.

Apesar de dizer que não tinha muitas habilidades para guardar números, o seu Zé tinha essas informações “na ponta da língua”. Para tanto, fez conversões com habilidade surpreendente, as quais conferi, posteriormente, e constatei que todas estavam corretas.

Se o cliente queria madeira mais estreita, 1 dúzia cheia de 8 polegadas, por exemplo. 144 dividido por 8 polegadas, daria 18 peças. 8 e 9 polegadas de pinheiro brasileiro era muito usado para fazer frente de casa. Nossa madeira saiu muito daqui para construir Brasília.

O livro “História da indústria madeireira: Serra Catarinense, 1940-2005” discorre sobre a exportação da madeira da região serrana para Brasília,

³⁶ 30 centímetros, medida aproximada utilizada pelos profissionais da indústria madeireira. Na medida exata, o pé vale 30,48 cm.

especialmente na construção inicial da capital. Segundo os registros do livro, “o ‘Catetinho’, que, provisoriamente funcionaria como residência e sede do governo quando o presidente por ali estivesse e enquanto [...] a residência oficial do presidente não eram concluídos” (p. 123), foi construído exclusivamente com madeira importada de Lages.

Seu Zé contou sobre seu pai, a pessoa que mais lhe ensinou dentro da indústria madeireira. Segundo ele, o pai era exímio na hora de efetuar cálculos e de raciocinar matematicamente. Foi o pai dele que ensinou a nora e até os netos a efetuar operações de matemática. Auxiliava nas tarefas de casa, ensinou a tabuada e até a trabalhar com frações.

Imagine fazer na caneta, o tamanho da conta que dava. Não tinha calculadora e ele fazia tudo. Sabia fazer tudo que precisava pra madeireira. Você ia gostar de conversar com ele. Na época até tinha uma máquina de fazer conta que parecia uma máquina de escrever, girava uma manivela. Mas só os patrões tinham, meu pai fazia tudo na caneta mesmo. Depois de um tempo trabalhando, eu já peguei calculadora, não tinha o mesmo dom do meu pai.

Segundo ele, o pai também não teve estudo formal aprofundado, mas tinha habilidades excepcionais, em se tratando de matemática. Era capaz de efetuar os cálculos necessários para desenvolver as suas atividades laborais e, ainda, auxiliar outras pessoas. Esse depoimento do seu José corrobora uma das falas de D’Ambrosio, em conversa comigo, no ano de 2020:

Etnomatemática é a matemática apropriada, adequada para cada sujeito, que a está fazendo dentro de suas especificidades. Ela dá vida, dá sentido, é ligada ao que ele faz. Talvez em outros contextos, esse sujeito não consiga explorar com tamanha magnitude as mesmas ideias, mas o que realmente importa para ele? Uma matemática formal, curricularizada, escolarizada e não aplicada em suas vivências ou uma matemática menos escolarizada, empírica, cultural, mas que dê sentido ao que ele pratica? (D’AMBROSIO, 2020, transcrição de um diálogo com essa autora)

Mais especificamente, na ocasião, perguntei onde ele visualizava a aplicação da matemática na indústria madeireira, e o sr. José disse:

Em tudo lá dentro vai número. Quantidade de madeira, dúzia, metro, metro cúbico. Na venda, dinheiro, frete, exportação. Dólar e real. Na hora de comprar também e de conferir. Meu pai que fazia as conferências e as classificações da madeira, e sabia que classificar também dizia muito sobre o valor final. Pra trabalhar com madeira tem que ter noção de conta.

Nessa mesma perspectiva, como cita Girotto (2009, p. 04):

[...] a aplicação da Matemática nos casos reais não é tão simples quanto os exemplos estudados em sala de aula, pois entram outras variáveis que os

autores de livros didáticos desconsideram, contudo, sem o aprendizado matemático acadêmico, fica difícil a compreensão de mundo.

Segundo a autora, o desenvolvimento da etnomatemática envolve fatores que dificilmente seriam previstos em um conteúdo escolar, entretanto, a matemática escolar busca alicerçar desenvolvimento da matemática aplicada ao cotidiano. Inclusive, na vida do seu Zé, a matemática não ficou restrita às aplicações na madeireira. Nos próximos trechos, relatarei duas histórias muito interessantes vivenciadas por ele.

6.1 A HISTÓRIA DOS AMERICANOS

Como já foi citado, a madeireira onde o sr. José trabalhava exportava madeira para os Estados Unidos. Segundo ele, “os americanos eram muito vivos”, ou seja, espertos o suficiente para quererem conferir a madeira adquirida. Assim, levaram um grupo de americanos compradores para analisar o material e um intérprete de línguas junto.

Eles foram ver a madeira comprida de pinus. Tinha três classificações: de 1ª, de 2ª e de 3ª. A de 1ª tinha pouco nó e era mais cara, e quando chegava na 3ª, tinha mais nó e ficava mais barata. Por isso que foram conferir. O intérprete disse que eles mediam tudo com polegadas e isso eu também sabia fazer.

A fim de pregarem uma “peça” no seu José, o seu chefe imediato e o intérprete deixaram um dos americanos em sua companhia. Ele percebeu que era uma “pegadinha” quando visualizou os dois, à distância, rindo da situação. O americano até tentou falar em português, mas não conseguiu. Apesar do seu Zé não falar uma única palavra em inglês, ele não desistiu. Foi aí que ele teve uma ideia:

*O americano começou a medir a madeira com a trena, e eu marcava na madeira. Marcamos tudo na madeira. Meu chefe me disse depois que estavam rindo, mas eu queria mostrar que podia me comunicar com o americano usando números. Eu marcava a bitola em polegadas, por exemplo, $2\frac{3}{8}$ ou $4\frac{7}{8}$ que era mais larga. Eu e o americano nos entendemos por causa da trena. **O número é o mesmo. Nós não trocamos uma palavra. Nós nos entendemos com os números.** (Grifos meus)*

Naquele momento, a matemática foi o recurso de comunicação entre o seu Zé e o americano. Quando ele me contou essa história, além de ficar boquiaberta com a situação, lembrei da frase do Galileu Galilei, que dizia que “a matemática é o alfabeto com o qual Deus escreveu o universo”. Nessa perspectiva, além de fornecer subsídios

para descrever os fenômenos da natureza, no caso do seu Zé, a matemática assumiu o papel de linguagem universal, pois como ele mesmo citou, “os números são os mesmos”.

Segundo Silveira (2009, p. 23),

A linguagem matemática, por sua vez, com a pretensão de ser universal, necessita de maior objetividade para evitar a polissemia da linguagem e buscar um sentido único. Para que isso aconteça, é necessário certo rigor na sua forma de argumentação e esse rigor é buscado nos símbolos matemáticos [...].

Para a autora, a objetividade é indispensável para que a comunicação embasada na matemática flua com clareza. E foi o que aconteceu na história relatada: o uso das polegadas, da trena e das medições foi suficiente para estabelecer um diálogo entre as duas partes. Não foi necessário o conhecimento de outro dialeto.

Ainda segundo Silveira (2009, p. 41), “[...] a linguagem matemática pode ser representada por símbolos que remetem a diversos conceitos que devem ser lidos e interpretados, mas que não estão necessariamente escritos no texto”. Assim, a interpretação dos símbolos se fez tão importante quanto o que foi registrado. Foi necessário que ambos tivessem ideias claras acerca de medidas, de polegadas e de frações.

Ainda sobre o grupo de compradores estrangeiros, o seu Zé relatou outra situação em que quiseram transmitir uma mensagem:

Um americano pegou um punhado de dólar, tirou do bolso e jogou no chão. Naquele momento entendi, ele quis dizer que estávamos jogando dinheiro fora, desperdiçando. Entendi a mensagem na hora. Dava para aproveitar muito mais as madeiras que a gente usava. Eles tinham razão mesmo. Só que aproveitar mais madeira dava mais trabalho, tinha que contratar mais gente e os donos não quiseram saber. Mas foi só mensagem mesmo, porque depois ele catou o dinheiro e foi embora. Não precisou falar nada também, eu entendi. Dinheiro jogado fora.

Mais uma vez, sem uma única palavra, o seu Zé entendeu a mensagem. Como citam Velho e Lara (2011, p. 25), a matemática é “importante e necessária nas relações econômicas, característica do lado prático que essa disciplina contempla”, destacando uma de suas aplicabilidades cotidianas.

6.2 A HISTÓRIA DOS CHEQUES

Seu Zé relatou que entre os 13 e os 15 anos, recebia apenas a metade do salário dos demais trabalhadores, o que seria equivalente a um menor aprendiz ou

um estagiário, nos dias de hoje. Nesse período, além de dar o dinheiro para a mãe, para auxiliar no custeio das despesas da casa, também juntava um dinheirinho e estabelecia metas para comprar as coisas que desejava. Diante disso, ele relatou que comprou três coisas das quais sentia muito orgulho: um relógio, um rádio e uma bicicleta.

Um tempo depois, quando ainda era bastante jovem, um colega da empresa lhe ofereceu um lote. Seu Zé ofereceu o relógio e a bicicleta como entrada, o que foi prontamente aceito pelo vendedor, e o saldo restante foi parcelado. A dívida era paga mensalmente, em cotas de dez mil cruzeiros, e as prestações eram feitas com notas promissórias redigidas à mão.

José pegou gosto pelos investimentos em terrenos e logo vendeu esse primeiro para dar entrada em um segundo lote, maior e melhor localizado. Como ganhava só meio salário, precisava encontrar um recurso para complementar sua renda. Foi aí que teve uma excelente ideia:

Eu dava dinheiro pra minha mãe, mas também fazia minha reserva e guardava no banco. Acontece que a firma pagava os trabalhadores sempre no sábado e o vale vinha em cheque. Comecei a perceber que o pessoal queria usar o dinheiro no final de semana, mas não tinha como, porque sábado o banco tava fechado para trocar o cheque. Aí quando chegava perto do pagamento, eu ia no banco e tirava o dinheiro que eu tinha. Com 15 anos comecei a trocar o cheque para o pessoal, e eu ficava com os quebrados de comissão. Se o cheque era 258 cruzeiros, eu entregava 250 e ficava com 8 de comissão. Assim que eu consegui igualar o meu salário com os outros e paguei fácil o lote. Fora que o vendedor do terreno às vezes se apertava e eu adiantava dinheiro pra ele, pagava 2 ou 3 promissórias mais baratas quando ele precisava de dinheiro.

Com sua fala, seu Zé mostrou a visão empreendedora, aliada às finanças, desde a adolescência. A comissão citada seria o equivalente a cobrar juros, e sua narrativa constitui um excelente ponto de partida para o trabalho do professor nas aulas de matemáticas.

Segundo D'Ambrósio (2009, p. 22):

A utilização do cotidiano das compras para ensinar matemática revela práticas aprendidas fora do ambiente escolar, uma verdadeira Etnomatemática do comércio. Um importante componente da Etnomatemática é possibilitar uma visão crítica da realidade, utilizando instrumentos de natureza matemática. Análises comparativas de preços, contas, orçamento, os quais proporcionam excelente material pedagógico.

Corroborando com a perspectiva de D'Ambrosio, o sr. José ultrapassou os limites da matemática de forma crua e isolada, atribuindo sentido ligado à sua vivência

e às suas experiências. Nesse contexto, D'Ambrosio denomina a matemática de etnomatemática do comércio, capaz de instigar o senso crítico do indivíduo que a utiliza.

6.3 O HOBBY DO SEU ZÉ

No ano de 2012, José Ademir sofreu um infarto, um divisor de águas em sua vida. Apesar de já estar aposentado, sempre foi bastante ativo, e o fato de precisar diminuir o seu ritmo o deixava chateado. Sob recomendações médicas, não poderia mais erguer muito peso ou realizar quaisquer atividades que demandassem muito esforço físico.

Com tempo de sobra, aprendeu a utilizar a internet. Dentre os seus passatempos preferidos, assistir a vídeos do YouTube, especialmente que envolvessem construção de móveis, era o principal. Mesmo não tendo frequentado a escola, seu Zé procurou recursos para entender, instigado pela **vontade de aprender**.

Certa vez, uma sobrinha pediu para que ele fizesse uma pequena mesa de madeira para ela brincar, e ele gostou do desafio. Assistiu a alguns vídeos, adquiriu algumas ferramentas para complementar as que já tinha em casa, comprou os materiais necessários e realizou a atividade sem grandes dificuldades. Segundo ele, “pegou gosto pela coisa”.

Seu Zé também contou sobre um modelo peculiar de cadeiras que fez. Um amigo levou um modelo de cadeiras que abriam e fechavam, como se fosse uma cadeira de praia, mas feita de madeira. Segundo ele, a primeira execução foi difícil, mas depois fez várias cadeiras e começou a realizar projetos maiores, com grau de dificuldade mais acentuado.

A execução de um projeto como o da cadeira dobrável envolve muitas ideias matemáticas. Para fazer essas cadeiras, precisou pensar em ângulos, em projeções (ao abrir e fechar), além da precisão das medidas que costuma anotar em suas mãos para não esquecer e não desperdiçar material: *“Se não medir direito ou esquecer da medida, perde o material”*.

Sendo assim, perguntei se sua experiência na madeireira ajudava na execução dos móveis, e ele disse que o fato de conhecer o tipo e a qualidade das madeiras já o auxiliava. Como ele não pode fazer muito esforço físico, **adaptou** máquinas para poder utilizá-las sem se prejudicar e **inventou** uma máquina para fazer objetos cilíndricos, como cabos de espeto e pés de mesa.

Sobre autonomia construída na execução de atividades que envolvem etnomatemática, tem-se que:

Os grupos socialmente subordinados [...] expressam sua necessidade de dominar a Matemática acadêmica frente aos desafios cotidianos que têm no confronto com a lógica e os processos que constituem e são constituídos pelos saberes oficiais dos grupos dominantes. Não se trata de glorificar a Matemática popular, celebrando-a em conferências internacionais, como uma preciosidade a ser preservada a qualquer custo. Este tipo de operação não empresta nenhuma ajuda aos grupos subordinados. Enquanto intelectuais, precisamos estar atentas/os para não pô-la em execução, exclusivamente na busca de ganhos simbólicos no campo científico ao qual pertencemos. No entanto, não se trata de negar à matemática popular sua dimensão de autonomia, tão cara às teorias relativistas (KNIJNIK, 1996, p. 89).

Na mesma direção, Freire (1997), em “Pedagogia do Oprimido”, se põe contra a manipulação promovida pela cultura dominante, que freia a criatividade e a autonomia do oprimido, como se fossem capazes apenas de seguir regras ou padrões previamente estabelecidos. Assim, propõe o diálogo, a persistência e rebeldia³⁷ como um canal de libertação e evolução.

Como cita Knijnik (1996), a matemática popular é capaz de atribuir autonomia aos sujeitos que a executam, possibilitando que dominem e utilizem a matemática frente aos problemas que precisam enfrentar. Desse modo, podemos pensar na etnomatemática também como um ato de rebeldia.

As fotos da sequência foram todas feitas na casa do seu Zé e também na sua marcenaria, que fica atrás de casa. A Figura 40 mostra um balcão que havia sido feito sob encomenda. O seu Zé mostrou o balcão, satisfeito com o resultado, e me orientou que observasse os detalhes do móvel, visto que havia investido bastante tempo e cuidado neles.

Figura 40 – BALCÃO FEITO SOB ENCOMENDA

³⁷ No sentido de não se acomodar, de buscar fazer diferente.



Fonte: Registro da autora (2021)

Na Figura 41, podemos observar uma máquinha inventada pelo seu Zé para fazer objetos cilíndricos, como os que ilustram a Figura 42. Devido ao seu problema cardíaco já mencionado, seu Zé não pode fazer muitos esforços físicos, e a máquina adaptada o auxilia nesse sentido.

Figura 41 - SEU ZÉ E A MÁQUINA INVENTADA POR ELE PARA FAZER OBJETOS CILÍNDRICOS



Fonte: Registro da autora (2021)

Figura 42 - OBJETOS CILÍNDRICOS FEITOS NA MÁQUINA INVENTADA PELO SR. JOSÉ. A

ESQUERDA, CABOS DE ESPETO, E À DIREITA, PÉS DE MESA.



Fonte: Registro da autora (2021)

Na Figura 43, podemos observar algumas madeiras que o sr. José deixou prontinhas para serem utilizadas em cercas. Todas seguem um mesmo padrão e foram confeccionadas sob encomenda.

Figura 43 - MADEIRAS QUE SR. JOSÉ DEIXOU PRONTAS PARA SEREM UTILIZADAS EM CERCAS



Fonte: Registro da autora (2021)

A Figura 44 ilustra a colagem entre as madeiras, processo que o sr. José me

ensinou como funciona. Além de passar a cola entre as ripas, elas são prensadas, de modo que fiquem bem rentes entre si, e possam ser utilizadas em suas produções. Ele também destacou que “não adianta ter pressa”, pois a cola necessita secar o suficiente para que a estrutura não se danifique ao ser manipulada.

Figura 44 - MADEIRAS SENDO PRENSADAS E COLADAS PARA POSTERIOR EXECUÇÃO DE MÓVEIS



Fonte: Registro da autora (2021)

A próxima figura, de número 45, ilustra uma das mesas feitas pelo sr. José, que se mostrou muito satisfeito com o resultado. Ao mostrar a mesinha, ele frisou para que eu prestasse atenção nos detalhes e acabamentos curvos que realizou, pois, segundo ele, não é um processo corriqueiro.

O sr. José também relatar que sua cunhada o auxilia com a parte final de alguns produtos, como essa mesa. Ela faz a parte de pintura e decorações das peças, que são efetuadas conforme as encomendas.

Figura 45 - MESA FEITA PELO SEU ZÉ E PINTADA PELA SUA CUNHADA. ORGULHOSO, MOSTROU OS DETALHES CURVOS QUE EMBELEZAM OS PÉS DA MESA.



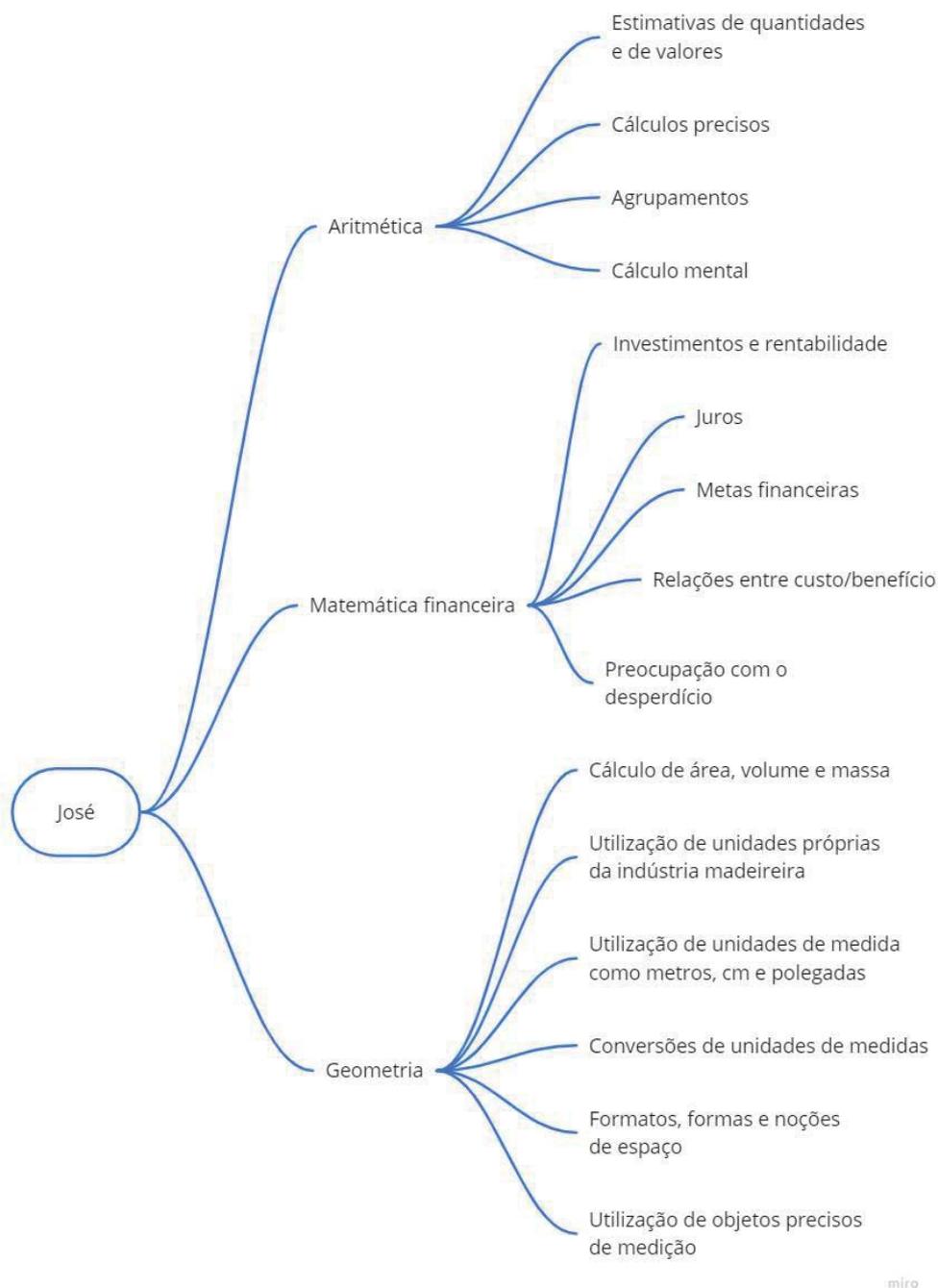
Fonte: Registro da autora (2021)

Depois de adquirir experiência, seu Zé começou a fazer trabalhos maiores, como a cozinha da própria casa, da casa da filha, da vizinha, o quarto do neto e outros projetos para conhecidos. Além disso, destaca que a atividade da marcenaria não é sua fonte de renda, mas a sua forma de passar o tempo fazendo o que gosta: “Não faço para ganhar dinheiro, eu gosto de fazer”.

Nessa perspectiva, destaco a etnomatemática enquanto instrumento que me leva a atribuir sentido para as ações do seu Zé, que se utiliza de recursos etnomatemáticos enquanto hobby.

Abaixo, listei as principais ideias matemáticas desenvolvidas pelo sr. José:

Figura 46 - PRINCIPAIS CONCEITOS MATEMÁTICOS DESENVOLVIDOS PELO SR. JOSÉ EM SUAS ATIVIDADES PROFISSIONAIS



Fonte: Elaborado pela autora (2022)

Como podemos observar na Figura acima, o sr. José faz o uso de muitas ideias matemáticas, especialmente relacionadas aos campos da aritmética, da matemática financeira e especialmente da geometria.

Em aritmética, o vemos trabalhar com estimativas de quantidades, valores, cálculos precisos e cálculo metal. Na parte financeira, o visualizamos trabalhar com ideias de precificação, de cuidado com o desperdício, de relações entre custo e

benefício, e do estabelecimento de metas financeiras relacionadas à rentabilidade e juros.

Suas atividades profissionais, tanto a anterior quanto a atual, estão intimamente relacionadas aos cálculos de área, volume e massa, e à utilização de unidades de medidas diversas, inclusive próprias do contexto da indústria madeireira. Também demonstra ter ótimas noções de formatos, de conversões de unidades de medida e da utilização de objetos precisos de medição.

Ademais, o Sr. José nos explicou acerca de diversas aplicações desses conceitos matemáticos em sua antiga profissão e também em suas atividades atuais, na marcenaria, ainda que, como Carraher, Carraher e Schliemann (1991, p. 16) ressaltam “[...] sabemos que é extremamente difícil, mesmo para adultos, explicitar muitos conhecimentos que possuem implicitamente”. Assim, muitas ideias comentadas por ele foram melhor entendidas quando observadas de forma prática, em sua marcenaria.

Nas conversas com o sr. José, um tópico que eu nunca havia sequer suposto, emergiu na conversa. Ele disse que nunca imaginava, em sua vida, ser entrevistado para um trabalho acadêmico, visto que não acreditava que os conhecimentos construídos de forma empírica, como o que aconteceu no seu caso, pudessem ser validados com essa finalidade. A esse respeito, como menciona D’Ambrosio (2009, p. 09) “a Etnomatemática é embebida de ética, focalizada na recuperação da dignidade cultural do ser humano”.

Nos movimentos cartográficos, as emoções não passaram despercebidas. A valorização do conhecimento dessas pessoas, o Lindomar, a Dilinha e o José, em um sentido de instigar suas autoestimas, discorrer acerca da importância do que fazem e de como aprenderam a fazer, foi um fator inicialmente não previsto, mas que possibilitou que os próprios sujeitos compreendessem que o conhecimento que construíram ao longo de suas vivências e experiências são importantes e legítimos, passíveis de inspirar novas práticas para o ensino da matemática.

7 ECOS E RESSONÂNCIAS DESSE ESTUDO: QUE SENTIDOS ESSE PERCURSO CARTOGRÁFICO TROUXE AO MEU FAZER DOCENTE?

**Interpretação requer vivências e experiências. requer bagagem e ponto de vista. a lua, por exemplo, às vezes parece um círculo completo (em sua fase cheia), outras vezes parece uma fina fatia (em suas fases crescente e minguante), e outras vezes mal aparece (em sua fase nova). Apesar disso, não é ela que muda. Na verdade, a lua reflete o sol. À medida que a lua orbita em volta do nosso planeta, o sol brilha em diferentes partes dela. Então, na verdade, o que muda é a visão que temos dela, a partir do nosso ponto de vista^{38*}.*

Seguindo a ideia rizomática da cartografia, visualizo, no território desse estudo, o seu Néco, a Dilinha e o seu Zé percorrendo diferentes caminhos, mas com intersecções e conexões entre suas narrativas. “Fazer a cartografia é, pois, a arte de construir um mapa sempre inacabado, aberto, composto de diferentes linhas, “conectável, desmontável, reversível, suscetível de receber modificações constantemente” (Deleuze; Guattari, 2011, p. 21).

Diante disso, questiona-se: quais foram os conectores que percebi nos movimentos de suas histórias? Especialmente o fato de **não visualizarem a matemática estritamente como uma disciplina escolar**, uma vez que seus contatos com a escola foram ínfimos, mediante a magnitude do desenvolvimento de ideias e conceitos matemáticos em suas atividades profissionais.

Em diversos momentos, inclusive, esses sujeitos nem percebiam que estavam desenvolvendo conceitos e ideias relacionadas à matemática, visto que tudo isso está tão imbricado em suas atividades profissionais, que é difícil que enxerguem de forma isolada.

Algumas situações foram relatadas por eles como simples estratégias para resolver problemas inerentes às suas atividades. Entretanto, com o meu olhar, enquanto professora de matemática, pude enxergar quanto conhecimento matemático havia sido construído durante esses movimentos.

No decorrer de suas vivências, a etnomatemática foi o instrumento que me levou a dar sentido para as ações tomadas pelos indivíduos cujas narrativas e fazeres foram acompanhados. Assim, visualizamos que a Matemática é uma ciência formal e sistematizada, mas seu entendimento e o sentido atribuído pelos olhos de cada sujeito também pode levá-la a embasar um conjunto de habilidades práticas necessárias à

³⁸ Fonte pesquisada: https://sme.goiania.go.gov.br/conexaoescola/ensino_fundamental/fases-da-lua-e-suas-influencias-no-planeta-terra/

sobrevivência.

Nesse sentido, as atividades desenvolvidas por esses sujeitos, que percebo com o olhar etnomatemático, assumiram vários papéis, como: **melhoria de vida, linguagem, subsistência, necessidade, rebeldia, transcendência, experimentação, persistência, hobby e evolução**. Como cita Deleuze (2006, p. 48), “numa cartografia, pode-se apenas marcar caminhos e movimentos, com coeficientes de sorte e de perigo. [...] análise das linhas, dos espaços, dos devires”. Assim, em cada contexto, nas análises das entrelinhas e dos movimentos realizados pelos sujeitos, uma nova abordagem etnomatemática se construía, baseada nas diferentes experiências e necessidades.

Do mesmo modo, viver a cartografia nesse processo se configurou numa viagem para esboçar um mapa que continua em construção, em movimento, nunca finalizado, composto de diferentes e inumeráveis linhas. Se no início dessa pesquisa a minha pergunta me movia, ao acompanhar as narrativas, a pergunta se transformou, se expandiu e se reconstruiu. E enquanto escrevo essas linhas, novos conectores são agregados e outros se reconstituem. Repito o que escrevi nas considerações iniciais: precisei abandonar este trabalho, porque uma escrita cartográfica nunca acaba.

Em uma perspectiva educacional, espero que este trabalho seja um ponto de partida para pensarmos em práticas de ensino de matemática procedentes de atividades desenvolvidas por sujeitos que não tiveram estudo formal, mas que praticam matemática de forma empírica e resolvem problemas inerentes aos seus cotidianos.

Acredito que a etnomatemática oriunda do meu olhar nessas observações, tem potencial para desencadear o processo de pensar, reorganizar e usar as ideias visualizadas para compreendermos e representarmos situações matemáticas em contextos posteriores, que podem vir a ser reorganizadas e aprofundadas.

Se o professor consegue reconhecer os saberes prévios dos alunos, que podem não ter conhecimentos formais, mas que são envoltos de conhecimentos populares e a partir destas ideias, o docente pode construir, de forma sistematizada, e desenvolver ideias para enxergar além do currículo escolar.

Esses saberes podem ser levados em consideração ao propor práticas de aprendizagem de matemática em uma situação escolar, visto que em diversas situações estão relacionadas apenas ao formalismo da sua linguagem, sem levar em conta os aspectos socioculturais desse conhecimento. Dessa maneira, possibilitamos,

enquanto profissionais da educação, que o aluno **compreenda a matemática além do currículo escolar, muito além de reproduções desconexas com a realidade que os cerca**. Como cita D'Ambrosio (2009), a ideia de trabalhar na perspectiva da etnomatemática é fazer da Matemática algo vivo, passando por situações reais no tempo presente.

Vale salientar que não elenco a etnomatemática enquanto autossuficiente. O convite é para que os leitores deste trabalho de pesquisa possam repensar ou reconsiderar as práticas matemáticas escolarizadas em uma perspectiva social, com o intuito de auxiliar no desenvolvimento de sujeitos autônomos, críticos e conscientes.

Ademais, utilizar-se dos saberes matemáticos cotidianos enquanto inspirações para o ensino da matemática escolar é a principal proposta deste estudo, pois acredito no pressuposto de que a matemática é uma só, o que muda são as diferentes possibilidades de abordá-la.

Dessa forma, acredito que este trabalho de pesquisa tem potencial para inspirar práticas educativas que enfatizem o saber matemático utilizado por grupos específicos de sujeitos que atuam em seu cotidiano laboral, realizando operações matemáticas de forma empírica, respeitando as especificidades culturais e sociais de nossos alunos ao mesmo tempo em que criamos ideias para matemática escolar.

Na sequência, destaco as ideias que surgiram nas investigações e reflexões preliminares deste estudo e que acredito serem **pistas** essenciais para que o ensino da matemática tenha, de fato, sentido. A ideia de elencar essas ideias como pistas, tem o mesmo intuito das pistas cartográficas: mostrar caminhos em vez de criar um algoritmo.

Saliento que, apesar de trazer ideias para o ensino da matemática, esta tese não tem a intenção de ser um manual, mas sim uma inspiração com o intuito de fazer pensar e re-pensar as práticas pedagógicas do modelo de ensino vigente.

7.1 PRIMEIRA PISTA: A CONTEXTUALIZAÇÃO - SE FAZ SENTIDO, FAZ SENTIR

*“A gente aprende matemática na escola pra passar de ano, mas a vida nos ensina matemática e a gente aprende como forma de sobrevivência”
(SÁ, 2013, p. 02).*

Ao viver as experiências cartográficas deste trabalho, adentrei em uma madeireira, um ambiente onde as estratégias matemáticas estavam presentes em todos os passos do cotidiano, e observei o envolvimento dos profissionais que trabalham neste processo.

Posteriormente, acompanhei as experiências de vida de uma costureira e de outro profissional da indústria madeireira, que hoje faz móveis, e me peguei pensando: Não é esse o real significado e o objetivo de estudar a disciplina Matemática na escola? Criar subsídios e auxiliar no desenvolvimento cognitivo, para que nossos alunos sejam autônomos em suas vivências? Estimular a criatividade, para que sejam capazes de criar, inventar e reinventar? Colocar em prática aquilo que foi estudado, para que não se limitem a livros, cadernos e a um boletim escolar?

Ao acompanhar as vivências da Dilinha, do seu Zé e o seu Néco, eu percebi a **matemática viva**, ou seja, o **significado** que cada um deles atribuiu para a matemática em suas vidas, a partir do que fazia sentido para o cotidiano e para as experiências de cada um deles.

Quando comecei a lecionar na rede pública de ensino, em 2012, me deparei com algumas incoerências, em se tratando de questões e atividades contidas em livros didáticos. Lembro-me de questões totalmente alienadas ao contexto dos educandos, especialmente pelo fato de serem alunos financeiramente carentes, moradores de áreas periféricas da cidade. Eram problemas de falavam sobre alimentos de difícil acessibilidade naquela região, ou que falavam sobre viagens de avião e investimentos financeiros inacessíveis àquele contexto.

Sobre isso, Megid Neto e Fracalanza (2006) dizem que:

Os livros escolares também não modificaram o habitual enfoque fragmentado, estático, antropocêntrico, sem localização espaço-temporal. Tampouco substituíram um tratamento metodológico que concebe o aluno como ser passivo, depositário de informações desconexas e descontextualizadas da realidade. (MEGID NETO; FRACALANZA, p. 8-9, 2006).

Corroborando essa visão, Siganski, Frison e Boff (2008, p. 4) mencionam que

“[...] os livros didáticos apresentam uma ciência descontextualizada, separada da sociedade e da vida cotidiana, e concebem o método científico um conjunto de regras fixas para encontrar a verdade”.

Nessa perspectiva, reforço a ideia da importância do papel do professor, como mediador do ensino, ainda que seus recursos não sejam favoráveis à aprendizagem. Com a experiência que tenho hoje, penso que poderia ter explorado melhor essas ideias, mas na inexperiência da época eu vi meus alunos desmotivados, desconectados das propostas e ideias elencadas no material didático.

Além disso, é possível visualizar conteúdos apresentados de forma “solta”, despidos de significados, que acabam por ser reproduzidos de forma mecânica e automática, sem reflexão ou análise. Nas palavras de D’Ambrosio (2018, p. 13):

Os conteúdos na Educação Matemática tradicional são um arranjo engessado de teorias e técnicas desenvolvidas, muitas vezes há centenas de anos, acumuladas em ambientes acadêmicos, em gaiolas epistemológicas e em torres de marfim. Mesmo assim, é possível, no ensino tradicional, organizar as aulas procurando atalhos e novas organizações e aplicações de técnicas e teorias, sobretudo com os amplos recursos oferecidos pelas novas tecnologias de informação e comunicação.

Segundo o autor, apesar de ser um problema, sua solução pode ser bastante simples:

Os professores podem contextualizar os conteúdos através de problemas formulados em termos da vida real, do cotidiano. Lamentavelmente, muitos criam problemas e questões artificiais, descontextualizadas, como mero mecanismo repetitivo para ilustrar teorias (D’AMBROSIO, 2018, p. 13).

As palavras de D’Ambrósio nesse texto me remeteram ao livro “Na vida 10, na escola 0”, de David Rahe, Analúcia Schliemann e Terezinha Carraher. No livro, de 1989, os autores discutem o porquê da matemática escolar e da matemática enquanto recurso indispensável para a sobrevivência serem tratadas de forma diferente. A partir dessa dicotomia e das experiências empíricas acompanhadas e registradas, abrem-se caminhos para reflexões sobre o ensino da matemática.

O segundo capítulo do livro mostra crianças com desempenho abaixo do esperado na escola, mas que desenvolvem cálculos matemáticos com precisão e habilidade quando aplicam em suas atividades de sobrevivência, como vendas de produtos e devolução de troco. Esses são exemplos de situações tidas como reais, para D’Ambrosio (2018, p. 14): “Esclareço que me refiro a situações e problemas

“realmente reais” como aqueles que estão relacionados a fatos e fenômenos percebidos pelos indivíduos, de acordo com suas estruturas sensoriais e mentais”.

O terceiro capítulo do livro discorre sobre a matemática oral, que utilizamos comumente em nosso dia a dia, mas que dificilmente é abordada na escola. Para Sá (2013, p. 02) “a escola precisa dar sentido real, vivencial às fórmulas que nos manda decorar, sem nem ao menos nos mostrar como elas passaram a existir, de onde surgiram e o porquê temos que aprender”.

Nesse capítulo, os autores destacam que a matemática oral aparece comumente mais conectada a problemas de resolução mental, como estratégias resolutivas onde o aluno apresenta mais facilidade para manipular, modificar e chegar a um resultado, mas também enfatizam a matemática escrita como uma forma importante de registro e organização. Ou seja, é importante que o professor saiba valorizar as duas abordagens, visto que tratam do mesmo assunto em diferentes perspectivas.

Já o quarto capítulo, denominado “Escolarização formal *versus* experiência prática na resolução de problemas” é o que mais se adequa a esta parte do meu estudo, pois é onde o contexto e a experiência são discutidos em uma visão sistêmica relacionada à aprendizagem. Nesse capítulo, os autores mostram através de observações e experimentos que os alunos buscam relacionar os problemas matemáticos às suas próprias experiências e seu contexto, de forma a obter resultados de forma consciente, o que significa que atribuíram sentido à proposta, e não apenas reproduções automáticas e repetições do que visualizaram nas aulas.

O livro traz o destaque, ainda, para o sentido inverso ao comumente trazido pela escola. A tradicional metodologia de ensino está pautada em levar conhecimento escolar ao cotidiano dos alunos. Para Raheer, Schliemann e Carraher (1989, p. 167) “não é possível culpar os alunos de seus fracassos na escola: é a escola que precisa descobrir o conhecimento desses alunos e expandí-lo”.

Nessa mesma perspectiva, no artigo ‘Pensar o aprender Matemática no conversar com o estudante’, as autoras Macedo e Laurino (2018) deram voz aos estudantes. Após muitos diálogos e convivência, relataram que o maior desejo desses discentes é se sentir parte do processo, ou seja, a questão do **pertencimento**. Os alunos em questão, propuseram a criação de espaços de diálogo, com o intuito de partilharem experiências e conhecimentos sobre matemática. “A criação de um

ambiente em que eles se sintam pertencentes poderia mudar o emocional deles frente à Matemática” (p. 159). E complementam:

Espaços que se tornem um lugar no sentido de significação e apropriação de construção coletiva pelas relações que o constituem são encantados quando o estudante se sentir desafiado, autor, protagonista e se for de seu desejo (MACEDO; LAURINO, 2018, p. 159-160).

Com base nas ideias de Freire (1980), Raheer, Schliemann e Carraher (1989), Macedo e Laurino (2018) e na experiência que vivemos até então, podemos concluir que:

Figura 47 - REFLEXÕES ACERCA DO PERTENCIMENTO



Elaborado pela autora (2022)

No primeiro item do esquema acima, destacamos que o mesmo problema pode ocasionar diferentes percepções em diferentes pessoas. Suas constituições culturais e suas vivências alicerçam suas estruturas cognitivas e suas visões de mundo. Vale destacar também que a ideia de pensar no contexto não é limitar o sujeito somente às suas experiências atuais, mas situá-lo de seu lugar no mundo e da relevância de suas percepções e de seu conhecimento. Nesse sentido, legitimamos sua bagagem, aquilo que vivem e aquilo que sabem.

O segundo elemento aponta para a matemática do cotidiano e sua

possibilidade de corroborar com o entendimento da matemática escolar, visto que atribui sentido e significado aos conteúdos estudados, criando um elo entre o que já conhecem e o que podem aprender e desenvolver.

Por sua vez, o terceiro item traz o destaque para as diferentes formas de ensinar. Se um aluno não entendeu ou apresentou dificuldade para compreender um conteúdo, não quer dizer que não possa aprender. Podemos partir do conhecimento que ele já traz em sua bagagem para iniciar o desenvolvimento de uma habilidade ou um conteúdo em específico. Por isso, há a importância de escutar os nossos alunos e percebê-los para que possamos compreendê-los.

No quarto tópico, trazemos a ideia de que, apesar de ser um excelente ponto de partida, o conhecimento matemático não precisa ficar limitado somente àquilo que os estudantes conhecem. Seus conhecimentos e experiências podem ser um ponto de partida ou um elo entre aquilo que já conhecem e novos conceitos a serem desenvolvidos, estudados e até otimizados.

E, por fim, somente aquilo que faz sentido à nossa vida, nos faz sentir. Referências muito alienadas às realidades dos sujeitos não os colocam como protagonistas nos movimentos que compõem a aprendizagem.

7.2 SEGUNDA PISTA: A IMPORTÂNCIA DA COMUNICAÇÃO FLUÍDA ENTRE O PROFESSOR E O ALUNO

O maior objetivo da Educação, em um sentido amplo, é ajudar as pessoas a se comunicarem (D'AMBROSIO, 2018, p. 14).

Nas conversas com Ubiratan D'Ambrosio (2020), uma de suas falas me “perturbou”:

Sou capaz de entender quem fala comigo? De onde ele vem? Eu entendo sua fala? Ele entende o que eu pergunto? Ele consegue falar comigo? **Nossa comunicação funciona?** (Palavras do professor Ubiratan, em videochamada comigo, 28/10/2020. Grifos meus.).

Dominar técnicas, conteúdos e teorias não é o suficiente se eu não souber me comunicar com o meu aluno. Essa foi a segunda grande lição que obtive, ao viver a experiência de adentrar em um espaço que não era comum às minhas vivências, mas que me fiz pertencente a partir do momento que adentrei como cartógrafa.

Para Freire e Shor (2006), deveríamos pressupor o diálogo além de uma mera estratégia em busca de um resultado, mas como algo intrínseco ao ser humano, primordial para a sua existência e o seu desenvolvimento:

[...] deveríamos entender o ‘diálogo’ não como uma técnica *apenas* que podemos usar para conseguir obter alguns resultados. Também não podemos, não devemos, entender o diálogo como uma *tática* que usamos para fazer dos alunos nossos amigos. Isso faria do diálogo uma técnica para a manipulação, em vez de iluminação. Ao contrário, o diálogo deve ser entendido como algo que faz parte da própria natureza histórica dos seres humanos. [...] Isto é, o diálogo é uma espécie de postura necessária, na medida em que os seres humanos se transformam cada vez mais em seres criticamente comunicativos. O diálogo é o momento em que os humanos se encontram para refletir sobre sua realidade tal como a fazem e re-fazem. [...] Através do diálogo, refletindo juntos sobre o que sabemos e não sabemos podemos, a seguir, atuar criticamente para transformar a realidade. [...] O diálogo *sela* o relacionamento entre os sujeitos cognitivos, podemos, a seguir, atuar para transformar a realidade. (FREIRE; SHOR, 2006, p. 122-123)

Segundo Freire e Shor (2006), o diálogo é o que possibilita a verdadeira reflexão e a crítica de modo compartilhado, e não seria diferente pensarmos nessa postura em uma visão pedagógica.

Dessa maneira, os autores Paula e Neto (2016) salientam que a comunicação entre o professor e o aluno pode ser vista como um pré-requisito para o sucesso do processo de aprendizagem:

No âmbito educacional, que é por consequência relacional, a interação professor – aluno é imprescindível para que ocorra o sucesso no processo de ensinar e aprender. A comunicação entre eles chega a ser uma condição do processo de aprendizagem, e precisa ser efetiva para que a troca de saberes aconteça a contento (PAULA; NETO, 2016, p. 06).

Os autores frisam, ainda, que a comunicação na relação entre o discente e o docente pode não ser tão simples, dadas as peculiaridades de cada aluno, bem como a bagagem cultural de cada comunidade escolar:

A comunicação na relação professor – aluno pode se mostrar complexa, já que é um ambiente de convívio bem misto. Uma sala de aula possui várias particularidades. São culturas, costumes, classes sociais, educações, pensamentos, valores, limites físicos e psicológicos, formas de se expressar e compreender, que são diferentes e particulares (PAULA; NETO, 2016, p. 07).

Quando adentrei na madeireira para acompanhar o Lindomar, eu já sabia calcular volume, mas esse não era o meu foco. Eu não tinha precisão de como o meu aluno fazia esse cálculo, como ele pensava e organizava seu raciocínio. Ainda nessa visita, eu poderia pensar em estratégias de logística, como vendas, carregamento e conferências, mas o que me interessava mesmo não era saber apenas sobre o produto final, mas quais foram os caminhos tomados para que ele acontecesse. Essa é a perspectiva da cartografia: não há separação entre o caminho e o destino final. Tudo está meticulosamente interligado.

Meu interesse era observar as diferentes formas de expressão e a compreensão de estratégias matemáticas contidas naquele local. Por isso, friso sobre a importância de saber ouvir e entender essas informações, passos que também compõem a experiência do ato de cartografar.

Para D’Ambrósio, precisamos estar abertos a viver a experiência, especialmente em se tratando da perspectiva da etnomatemática, que trata das diferentes abordagens da matemática, em diferentes contextos:

Esse é o passo para a comunicação. Aprender a gesticular, a falar, a desenhar, a contar, a escrever e outras produções, particularmente artísticas, permitem que o indivíduo materialize seus mentefatos, suas ideias, em artefatos, e somente assim poderão ser captados e interpretados por outros. Na verdade, esses são passos evolutivos iniciais de cada criança, bem como passos evolutivos das espécies homo. As práticas assim encaminhadas são típicas do Método de Projetos, uma das mais significativas tendências da Educação Matemática e a metodologia mais adequada em resposta à vertente pedagógica do Programa Etnomatemática (D’AMBROSIO, 2018, p. 14).

O autor destaca a necessidade de encorajar nossos alunos a aprender e

desenvolver as diversas formas possíveis de comunicação, que facilitem o processo de captação e interpretação dos sujeitos em seu entorno, visto que a forma como a informação será passada é tão importante quanto a própria mensagem. Reforçando essa ideia, Paula e Neto (2016, p. 07) mencionam que “a mensagem é o grande elo que liga a comunicação, entretanto, sua importância se faz crucial quando contextualizada nesse processo”.

Além disso, a comunicação também desperta a ideia do acoplamento, de Maturana (1995). Para que possamos entrar no fluxo, na construção junto ao outro e na parceria, precisamos nos comunicar. Assim, é possível conseguirmos elaborar conjuntamente uma construção ilimitada, com respeito mútuo e abraçando as diferenças de pensamentos e percepções entre os sujeitos.

Nesse sentido, Freire (1997) destaca a importância do diálogo ser, de fato, embebido de sentido, distinguido de uma mera troca de ideias, sem a intenção de ser colaborativa ou internalizada:

[...] o diálogo é uma exigência existencial. E, se ele é o encontro em que se solidarizam o refletir e o agir de seus sujeitos endereçados ao mundo a ser transformado e humanizado, não pode reduzir-se a um ato de depositar ideias de um sujeito no outro, nem tampouco, na simples troca de ideias a serem consumidas pelos permutantes (FREIRE, 1997, p. 79).

Seguindo o pensamento de Freire (1997), podemos pensar na comunicação como um exercício de reciprocidade, em que há interação entre os sujeitos envolvidos. Para que ela aconteça de fato, eu preciso saber com quem eu me comunico: Quem é esse sujeito? Onde ele está inserido? Quais são seus interesses? De onde ele vem? Para onde está indo? E, a partir dessas indagações, poder desenvolver uma linguagem que atenda ao perfil de quem eu pretendo me comunicar, reconhecendo as peculiaridades das diferentes pessoas.

Como diz D’Ambrosio:

É necessário escutar, observar, conversar e aprender. **Eu me proponho a ser a “aluna do meu aluno” para poder entendê-lo, escutá-lo, legitimando o fato de ele ser único em suas vivências e em sua visão de mundo.** Assim, tentar enxergar além da minha bagagem, com a percepção do outro como um legítimo outro. (Palavras do professor Ubiratan, em videochamada comigo, 28/10/2020. Grifos meus).

Acerca da fala de D’Ambrosio (2020), ficam os questionamentos: será que estamos prontos para sermos alunos de nossos alunos? Minha linguagem é acessível?

Vale enfatizar também que o diálogo, a comunicação e o acoplamento pressupõem a superação da ideia da Educação Bancária, de Paulo Freire (1987). Nessa perspectiva, destacamos o fato de trocar ideias através do diálogo, ao invés de simplesmente depositar ideias.

Ao pensarmos sobre linguagem e comunicação, também precisamos pensar nas diferentes formas de expressão e linguagem. Acompanhando as histórias dos três sujeitos que inspiraram a escrita desse estudo, percebemos que cada um deles se expressa de uma maneira própria, pois seus raciocínios se manifestam em linguagens diferentes das usuais no ensino formal, caracterizada pelos símbolos e notações.

Assim, acreditamos que é de suma importância que não fiquemos atrelados ao formalismo da linguagem durante o processo de ensino e aprendizagem, pois, nesse contexto, aquilo que se diz é mais importante do que a forma como foi dita. Ao entender isso, os professores poderão tomar o saber prévio e cultural de seus alunos e os exemplos nos quais ela aparece de forma contextualizada, como ponto de partida para criar situações de ensino para a aprendizagem da matemática formal.

7.3 TERCEIRA PISTA: A PROPOSTA DA ALFABETIZAÇÃO E DA ENCULTURAÇÃO CIENTÍFICA

Uma possibilidade de valorização da cultura integrada aos conceitos científicos, de modo a valorizar as experiências, as dinâmicas e os processos desenvolvidos pelos alunos.

Acompanhando as experiências vividas com os três sujeitos participantes da pesquisa, elenco a questão da importância do letramento científico, ou alfabetização científica, nas escolas, que trata da compreensão do conceito de alfabetização associada à ideia da capacidade de compreender e interpretar a ciência e a tecnologia no cotidiano que nos cerca.

A ideia da alfabetização científica destacada aqui, inicia com o conceito destacado por Paulo Freire (1980, p. 111):

[...] a alfabetização é mais que o simples domínio psicológico e mecânico de técnicas de escrever e de ler. É o domínio destas técnicas em termos conscientes. [...] Implica numa autoformação de que possa resultar uma postura interferente do homem sobre seu contexto.

Freire (1980) destaca, ainda, que o processo de alfabetização culmina na capacidade de cada indivíduo de escrever e reescrever suas percepções de mundo de forma crítica e consciente, ou seja, de não se limitar à escrita e à leitura das palavras, sem atribuir um significado a elas e às estruturas que elas compõem.

Assim, a alfabetização científica seria a junção da ideia da alfabetização com a perspectiva da ciência, onde o indivíduo passa a ler, interpretar e formar sua opinião acerca da linguagem construída para explicar o nosso mundo e a dinamicidade que o compõe.

Chassot (2000) propõe que se entenda a ciência como uma linguagem do cotidiano, não limitando a ciência aos conteúdos e às vivências escolares: “a ciência pode ser considerada como uma linguagem construída pelos homens e pelas mulheres para explicar o nosso mundo natural” (CHASSOT, 2000. p. 91).

Chassot (2000) relata ainda que no decorrer dos tempos, o conhecimento mudou de sentido: “se antes o sentido era da escola para a comunidade, hoje é o mundo exterior que invade a escola” (CHASSOT, 2000. p. 90). Dessa forma, o conhecimento pode se configurar de forma contextualizada e articulada às vivências e experiências, partindo da comunidade para o âmbito escolar.

Ainda nas palavras do autor (2003, p. 91), “a alfabetização científica pode ser considerada como uma das dimensões para potencializar alternativas que privilegiam uma educação mais comprometida”, pois, de fato, enfatiza o significado, o sentido, e não meramente os conceitos, valorizando as experiências, as vivências, o entorno e o contexto.

Nesse mesmo sentido, Amaral, Kauark e Gonçalves (2020) dizem que a alfabetização científica é capaz de

[...] capacitar o homem para a leitura do mundo em que vive, permitindo uma visão global e possibilitando a construção dos conhecimentos necessários para o acesso, acompanhamento e avaliação das novidades tecnológicas e avanços da ciência, bem como suas implicações e impactos na sociedade e ambiente, com vistas a transformação (AMARAL; KAUARK; GONÇALVES, 2020, p. 03).

Seguindo essa linha de raciocínio, a etnomatemática de D’Ambrosio (2020) e a alfabetização científica proposta por Chassot (2000) seriam complementares e indispensáveis, uma a outra. Ao passo que a primeira capacita para um pensamento crítico, contextualizado e criativo, a segunda cria subsídios para que cada sujeito se situe no mundo e saiba relacionar o conhecimento científico com a vida, sendo capaz de apropriar-se dessas ideias para resolver problemas e situações inerentes ao seu cotidiano.

Para Amaral, Kauark e Gonçalves (2020), as ideias de Chassot e D’Ambrosio também convergem no sentido de pontuarem o contexto como essencial e indispensável para a aprendizagem.

Tanto Casso quanto D’Ambrósio, evidenciam a necessidade de os conteúdos trabalhados na escola estarem vinculados a realidade dos alunos, revelando um contexto no qual a quantidade de conteúdos que serão ensinados tenha menor importância, pois a relevância está na capacidade de relacionar os problemas da realidade com os conhecimentos adquiridos na escola (AMARAL; KAUARK; GONÇALVES, 2020, p. 03).

As autoras também destacam que a escola pode colaborar com a proposta da alfabetização científica, mas por diversas vezes parece que parou no tempo, continuando estagnada:

A escola, que poderia colaborar para uma mudança neste cenário ao assumir o compromisso com o desenvolvimento da capacidade de organizar o saber contextualizado e global, mantém-se obsoleta, parece praticar uma educação como prática da dominação, em lugar de uma educação como prática da liberdade, como propõe Freire (AMARAL; KAUARK; GONÇALVES, 2020, p. 03).

Assim, quando visualizo um aluno que não teve estudo formal praticando, construindo, ressignificando conceitos e conteúdos que comumente veria na escola, mas que aprendeu a partir de suas experiências, percebo que esse aluno está cientificamente alfabetizado, pois acaba por entender o funcionamento do seu entorno.

Além da ideia da alfabetização científica, um subtermo oriundo desse conceito e tão importante quanto o termo original, é a proposta da enculturação científica. Nas palavras de Chernicharo (2010, p. 26):

A palavra enculturação tem sua origem na antropologia, e nessa esfera significa um processo educativo no qual os indivíduos apreendem os elementos de uma cultura, quer informal, quer formalmente. Este processo acontece de um modo contínuo, seja consciente ou inconscientemente, pois se processa essencialmente pela reprodução e pelo envolvimento com grupos espontâneos. Extrapolando essa definição para a educação científica, o processo de enculturação científica seria a aquisição dos elementos da cultura científica através do contato com algumas de suas práticas e formas de expressão.

Segundo a autora, o processo acima destacado extrapola os conceitos escolares da ciência, integrando-se à cultura de cada local. A ciência se faz tão presente neste processo quanto à cultura, e ambos os termos convergem com o mesmo propósito, de uma aprendizagem pertinente e contextualizada. Assim, a enculturação científica parte do pressuposto de que:

[...] o ensino das ciências pode e deve promover condições para que os alunos, além das culturas religiosa, social e histórica que carregam consigo, possam também fazer parte de uma cultura em que as noções, idéias e conceitos científicos são parte de seu corpus. Deste modo, seriam capazes de participar das discussões desta cultura, obtendo informações e fazendo-se comunicar. (Sasseron; Carvalho, 2011, s.p.)

Dessa forma, além de valorizarmos as experiências e a bagagem social que cada sujeito carrega consigo, propiciaríamos que cada aluno também possa interferir nas dinâmicas sociais, levando sua experiência e aprendendo com as relações através dos acoplamentos sociais, convergindo com as ideias já mencionadas da cultura na educação de Freire, e também com a proposta da etnomatemática, de D'Ambrosio.

Lucia Helena Sasseron (2008) elaborou, em sua tese de doutorado, uma revisão bibliográfica em que realizou um levantamento referenciado por diversos autores sobre as habilidades que devem ser desenvolvidas para que possamos considerar que um sujeito é cientificamente alfabetizado.

Em seu estudo, a autora relata que há discrepâncias entre as percepções de diferentes autores, e por isso acaba por defender a presença de Indicadores de Alfabetização Científica como guias que possam evidenciar o processo de desenvolvimento da alfabetização científica enquanto os alunos trabalham na resolução de problemas.

Estes indicadores são algumas competências próprias das ciências e do fazer científico: competências comuns desenvolvidas e utilizadas para a resolução, discussão e divulgação de problemas em quaisquer das Ciências quando se dá a busca por relações entre o que se vê do problema investigado e as construções mentais que levem ao entendimento dele (SASSERON; CARVALHO, 2008, p. 338).

Nesses indicadores, o destaque se faz na organização e na classificação das informações a partir de um problema ou ideia inicialmente levantada, no desenvolvimento do raciocínio lógico, no levantamento e no teste das hipóteses formuladas, na justificativa do que aconteceu, na previsibilidade dos acontecimentos, e, por fim, na explicação do trajeto percorrido.

Dentro das duas abordagens, os passos mencionados por Sasseron e Carvalho (2008) e por Santos (2002) permitem que os alunos, por meio de testes e experimentos, validem ou refutem suas hipóteses, testem suas ideias, refaçam suas trajetórias e perspectivas através da experiência. Assim, experimentando, errando, acertando e refazendo, auxiliamos na construção autônoma de cada sujeito. A autonomia é justamente o próximo tópico que abordaremos como relevante para um ensino que faça sentido.

Os indicadores previstos na alfabetização científica corroboram com a premissa da etnomatemática, no sentido de possibilitar o desenvolvimento de uma ideia ou a resolução de um problema a partir daquilo que cada aluno carrega consigo em sua bagagem, evidenciando suas experiências e possibilitando que cada grupo possa criar uma nova maneira de chegar a um resultado pertinente.

A alfabetização científica seria um dos recursos que preliminarmente visualizo ser um potencializador da valorização dos conhecimentos empíricos dos alunos, capaz de instigar nos discentes a construção de conhecimentos válidos para sua vida e para sua comunidade, dando-lhes subsídios para que se formem indivíduos autônomos e críticos perante a realidade que os cerca.

Seguindo a mesma ideia, Santos (2002) aponta para uma *pedagogia etnomatemática*, com base nas premissas freirianas de ensino. Santos (2002) traz

uma ideia de ensino baseada em três momentos: investigação, tematização e problematização. A primeira etapa prevista por Santos (2002, s/p.), é descrita da seguinte forma:

Dentro do ambiente formal de ensino e aprendizagem de matemática, a primeira etapa, a da investigação, pode ser encaminhada na forma de uma *mesa redonda* com os educandos, com o objetivo de deixar mais ou menos claras as concepções do processo educativo da matemática, do professor e dos educandos. Consideramos importante essa etapa pois, de certo modo e com poucas variações, os alunos vêm de um ensino tradicional, com forte influência tecnicista. Assim, um confronto, primeiramente no nível das concepções, é necessário. Porém, esse *confronto*, naturalmente, deverá ser feito de forma inclusiva, convidando os alunos a terem voz em um espaço que normalmente nunca tiveram – na aula de matemática. E esse fato causa, é possível supor, um certo choque nos alunos. Ainda nessa primeira etapa, o educador deverá estar atento para o universo do aluno, para as falas que, de alguma forma, denunciem a realidade que o envolve.

Assim, na primeira etapa prevista por Santos (2002), os alunos são convidados a serem, de fato, parte do processo. O diálogo sugerido pelo autor e o confronto mencionado, tendem a abrir espaço de voz e de vez aos estudantes.

Na segunda etapa, também é nítida a inclusão do aluno no processo educacional. O discente é convidado a escolher aquilo que lhe é interessante ou curioso aos seus olhos e desafiado a investigar.

Já na segunda etapa – a da tematização – o professor ouve os alunos para descobrir temas que deverão ser organizados como problemas, desafiando a percepção prévia que os alunos têm da realidade e do assunto em questão. Entretanto, o tema não deve ser visto como uma hipótese de trabalho que deva ser comprovada. Se assim o fosse, a investigação não seria em torno dele, mas de sua existência ou não (SANTOS, 2002, s/p.).

No terceiro momento, em que o foco é a problematização, leva-se em conta as atividades desenvolvidas e também a maneira como essa atividade foi desenvolvida, visto que o método, nesse contexto, é tão importante quanto o próprio resultado obtido.

Na terceira etapa, a da problematização, as situações de aprendizagem e de ensino passarão a centrar-se, também, nas atividades. Mas devem ser considerados tanto conteúdos quanto métodos. Pois, um conteúdo emancipador se apresentado numa forma não libertadora reduzirá *insights* críticos e não desafiará a realidade *tomada-por-certa* pelos educandos (SANTOS, 2002, s/p.).

O autor destaca ainda que, dentro da *pedagogia etnomatemática*, podem surgir, a partir dos estudantes, diferentes maneiras de quantificar, de raciocinar, de inferir, de entender um problema e a realidade de cada sujeito, ou seja, a sua própria perspectiva etnomatemática.

7.4 QUARTA PISTA: AUTONOMIA E PROTAGONISMO (ESTAMOS PRONTOS PARA ATRIBUÍ-LOS?)

Talvez essa parte do trabalho tenha mais perguntas do que afirmações. Acredito que o *fazer pensar*, contido nessas linhas, também seja desconcertante para quem as lê, tanto quanto foi para eu escrevê-las. Como afirma a professora Gelsa Knijnik “[...] a Etnomatemática tem contribuído exatamente para “desestabilizar”, para nos “pôr a pensar” sobre o que temos feito nas aulas de matemática [...]” (KNIJNIK, 2010, p. 12).

Como já mencionei, a intenção dessa tese não é ser um manual de instruções ou apresentar modelos prontos de aulas eficazes, mas um material de reflexão, inspirações e encorajamento em uma perspectiva educacional.

Se a história dos três sujeitos acompanhados na construção desse trabalho fossem desenhadas como um rizoma, certamente um de seus encontros seria na raiz da autonomia. Para Martins (2002, p. 224), “autonomia vem do grego e significa autogoverno, governar-se a si próprio”.

Ainda segundo a autora, “o tema da autonomia aparece na literatura acadêmica, em alguns casos, vinculado à idéia de participação social, e, em outros, vinculado à idéia de ampliação da participação política no que tange à descentralização e desconcentração do poder”.

Nesse sentido, nos três casos acompanhados, os sujeitos agiram de forma autônoma, desenvolveram seus trabalhos a partir da bagagem cultural, social e educacional que já carregavam consigo, ampliando essas idéias através de um viés sócio-cultural. Até as instruções que tiveram, seja de outras pessoas, de vídeos ou através de registros, só aconteceram porque **eles procuraram**. Os sujeitos **buscaram** suas fontes de aprendizagem, foram protagonistas de suas histórias.

Com essas observações, não posso deixar passar despercebido o fato de que conceitos distintos foram construídos de forma experimental, observacional e autodidata por três diferentes sujeitos, em áreas de atuação também distintas e épocas diferentes. Independentemente do contexto, todos desenvolveram estratégias etnomatemáticas indispensáveis para suas atuações profissionais. Não foi um fato isolado.

O intuito, nesse momento de reflexão, não é desprezar o ensino formal. Primeiro, porque eu estaria menosprezando minha própria profissão. E também

porque acredito que o ensino escolar poderia contribuir com as atividades laborais das pessoas acompanhadas, facilitando e otimizando seus processos. Inclusive, quando conheci o Lindomar, ele tinha acabado de retomar aos estudos. Procurei incentivá-lo para que desse continuidade após aquela etapa da Educação de Jovens e Adultos, pois acredito que seria bastante profícuo, um facilitador para suas atividades profissionais.

Porém, o fato é que os três sujeitos deram conta de exercer suas profissões, mesmo com baixa escolaridade, e foram escolhidos para serem acompanhados justamente porque eram exímios em suas profissões. Em resumo: eles deram conta e não tiveram um professor instruindo cada passo que percorriam.

Pensando nessas ideias em uma perspectiva educacional, qual o papel da escola na construção de uma identidade autônoma? Como instigar o meu aluno a ser protagonista de sua aprendizagem, e não mero coadjuvante?

Para Martins (2002, p. 224):

Ao longo dos séculos, a idéia de uma educação antiautoritária vai, gradativamente, construindo a noção de autonomia dos alunos e da escola, muitas vezes compreendida como autogoverno, autodeterminação, autoformação, autogestão, e constituindo uma forte tendência na área.

A autora destaca, ainda, que a autonomia, no âmbito da educação, também é sinônimo de

[...] autogestão, de liberdade, de autogoverno, de autoformação. De uma parte, o termo pode ser entendido como a possibilidade de garantir uma educação libertária – na visão institucional – e, de outra parte, na visão da escola nova, como a possibilidade de ensinar a criança a ser autônoma (MARTINS, 2002, p. 229).

Martins (2002) destaca a autonomia em uma perspectiva libertária, cuja construção pode desenvolver-se na escola, alicerçada pelas premissas de uma escola nova, cujo foco não é apenas o currículo, mas as entrelinhas que compõem a dinamicidade das vivências dos estudantes.

Para Freire (2007), “ninguém é autônomo primeiro para depois decidir. A autonomia vai se constituindo na experiência de várias, inúmeras decisões, que vão sendo tomadas” (FREIRE, 2007, p. 107). Segundo o autor, não existe um tempo para desenvolver autonomia, e outro para desfrutá-la. Para ele, o processo autônomo vai constituindo a autonomia. Utiliza-se a autonomia enquanto ela é construída e constrói-se a autonomia enquanto ela é utilizada. Assim, a autonomia configura-se como um processo, e não como um resultado.

Para Guebert e Nascimento (2015, p. 37484), “na contramão dessa demanda³⁹ está a atitude passiva de boa parte dos estudantes que cresceram numa cultura de aprendizagem marcada muito mais pela transmissão do que pela construção do conhecimento”.

Nesse sentido, trago ainda a ideia de Freire (2007), que menciona sobre a importância do papel do profissional da educação na formação emancipatória discente, no sentido de não efetuar meras transmissões, mas de criar possibilidades para sua construção do conhecimento. Dessa forma, viabiliza-se o protagonismo estudantil, alicerçado pela crítica, o olhar atento e o pertencimento. Para isso, faz-se necessário

[...] que o formando, desde o princípio mesmo da sua experiência formadora, assumindo-se como sujeito também da produção do saber, se convença definitivamente de que ensinar não é transferir conhecimento, mas criar as possibilidades para a sua produção ou a sua construção. (FREIRE, 2007, p. 22)

Assim, me pego pensando e repensando tantas coisas acerca da minha prática pedagógica. No modelo vigente de ensino, o professor continua à frente da sala, perante aos alunos, dominando o quadro, instruindo os discentes a cada passo que dão dentro do ambiente escolar. Mesmo que não seja a intenção do educador, a própria posição espacial que ocupa em sala, em frente aos alunos, o coloca como superior, detentor do saber.

Diante dessas reflexões, tenho poucas certezas, entretanto, tenho muitas perguntas:

- Será que meu aluno precisa realmente de tantas aulas expositivas?
- Será que o melhor jeito de aprender é utilizando a maneira tradicional?
- Quando estaremos preparados, enquanto profissionais da educação, para atribuir mais autonomia aos discentes?
- Há tempo para a experimentação, a curiosidade, o erro e o acerto, a retomada de ideias, a construção de conceitos e a teimosia⁴⁰ em nossos dias letivos?

Muito se fala acerca das metodologias ativas de ensino, que colocam o aluno como centro da aprendizagem. Para Zaluski e Oliveira (2018, p. 07):

As metodologias ativas mostram-se como uma concepção educacional que

³⁹ Demanda autônoma.

⁴⁰ No sentido de persistência, de não desistir facilmente.

coloca os estudantes como principais agentes de seu aprendizado, pois percebe-se, que através dela, o estímulo à crítica e à reflexão, incentivadas pelo professor que conduz a aula propicia ao aluno um aprendizado de uma forma mais participativa, uma vez que, a colaboração dos alunos como sujeitos ativos traz fluidez e essência de tal possibilidade educativa em sala. O aluno é a centralidade dessa metodologia, haja visto, que as novas tendências na educação do século XXI exigem a inovação pedagógica. Nesse processo, o estudante envolve-se de forma ativa e atuante em seu próprio processo de aprendizagem, e o professor incumbe-se no papel de orientar e mediar as discussões sobre a solução dos dilemas apresentados.

Será que estamos prontos para atribuir autonomia aos nossos estudantes e romper com as barreiras do ensino tradicional?

Segundo Guebert e Nascimento (2015, p. 37485), “a perspectiva da autonomia do conhecimento representa um conflito entre diferentes ideologias, uma baseada em hierarquia de classe do mercado e a outra baseada na hierarquia do conhecimento e seus suportes de classe social”. Isso ocorre como se o conhecimento fosse pertencente apenas à elite, e somente a classe dominante fosse capaz de desenvolvê-lo de maneira autônoma.

A partir disso, as autoras supracitadas propõem a superação dessas ideias excludentes com atitudes de encorajamento implicadas em estratégias de ensino que possibilitem uma real participação dos estudantes.

As estratégias de ensino devem possibilitar meios para que os alunos exponham seus conhecimentos prévios, façam relações entre o contexto e as experiências vividas, expressem autonomia, desenvolvam criatividade resultando em mudança cultural (GUEBERT; NASCIMENTO, 2015, p. 37487).

As autoras fazem um convite para repensarmos as estratégias de ensino que utilizamos, em uma perspectiva libertária:

[...] a estratégia de ensino é um recurso que fará a mediação do que é sabido pelo estudante para o que está sendo construído. Logo, a escola passa a ser uma referência na organização do processo de construção do conhecimento significativo e deixa de ser meramente transmissora de conteúdos formais, os quais não possibilita a emancipação intelectual dos sujeitos e sim, os mantém como reprodutores dos discursos que o docente julga relevante para aquele momento de sua formação (GUEBERT; NASCIMENTO, 2015, p. 37488).

Amaral, Kauark e Gonçalves (2020) corroboram as ideias de Guebert e Nascimento (2015) quando mencionam a necessidade do pertencimento, do contexto e das experiências imbuídas no processo de aprendizagem, com o intuito de incentivar a construção da autonomia.

De acordo com os estudos fundamentados na perspectiva freiriana e ambrosiana, quanto ao desenvolvimento da autonomia e a utilização de recursos tecnológicos próximos da vivência prática dos educandos, podemos compreender que há uma possibilidade de promover a melhoria no ensino e na aprendizagem [...] (AMARAL; KAUARK; GONÇALVES, 2020, p. 04).

As ideias expressas por Amaral, Kauark e Gonçalves (2020) também convergem com a proposta da etnomatemática, especialmente no que tange à valorização do contexto e das experiências.

No livro “Pedagogia da Autonomia”, Freire (2007) nos convida a instigar os alunos a se assumirem em uma perspectiva emancipatória, envolta de emoções, de sonhos e de reconhecimento acerca do que cada um é e das individualidades que o compõem:

[...] uma das tarefas mais importantes da prática educativo-crítica é propiciar as condições em que os educandos em suas relações uns com os outros e todos com o professor ou a professora ensaiam a experiência profunda de assumir-se. Assumir-se como ser social e histórico, como ser pensante, comunicante, transformador, criador, realizador de sonhos, capaz de ter raiva porque capaz de amar. Assumir-se como sujeito porque capaz de reconhecer-se como objeto (FREIRE, 2007, p. 46).

Além das ideias da autonomia e do protagonismo, outro aspecto que me deixou pensativa foi na questão da necessidade. Será que nossos alunos sentem a necessidade de aprender? Ou se sentem apenas parte de um sistema no qual a escola é um ponto obrigatório, sem que possam ao menos refletir acerca do seu real significado?

Nos exemplos dos três sujeitos acompanhados, havia a necessidade. Eles sabiam da importância de desenvolver com afinco suas atividades profissionais, e por isso a matemática se destacou como parte de suas experiências. Mas será que nossos alunos entendem essa perspectiva que a matemática pode assumir?

Uma pesquisa conduzida pela Fundação Victor Civita em 2013⁴¹, intitulada “O que os jovens de baixa renda pensam da escola”, deu voz aos estudantes e revelou que a maioria dos jovens não percebe a utilidade do conteúdo das aulas, tampouco a aplicabilidade em suas vidas.

No estudo, os discentes apontam vários problemas que visualizam no contexto escolar: o excesso de teoria relacionado às poucas práticas, a pouca ou nenhuma utilização de recursos tecnológicos e, principalmente, a falta de conexão entre a

⁴¹ Disponível em http://www.cee.pa.gov.br/sites/default/files/jovens_pensam_escola_0.pdf

escola e seus projetos de vida. Aqui voltamos ao tópico 5.1, em que escrevi acerca da importância da contextualização, do sentido atribuído ao ensinar. Os jovens também mencionam a falta de preparo para adentrarem no ensino superior, algo que, a partir de suas visões, a escola deveria propiciar.

Outro dado estarrecedor apresentado foi que um a cada cinco alunos pesquisados declarou que só frequenta a escola para conseguir um diploma. Segundo eles, apesar de que não visualizarem aplicações das disciplinas em suas vidas, ter um diploma os auxilia a entrar no mercado de trabalho, o que reduz o fato de frequentarem a escola a um simples documento.

Por meio desses dados, visualizamos que os alunos não se sentem parte dos movimentos que compõem a escola e não são capazes de perceber o quanto estão – ou deveriam estar – implicados no processo de aprender. Assim, não se sentem pertencentes e muito menos autônomos ou protagonistas de suas próprias experiências.

O mesmo estudo traz sugestões para melhorar o distanciamento percebido entre o aluno a escola. Um deles é aproximar a escola do universo dos alunos, de modo que os conteúdos trabalhados estejam em consonância com o projeto pedagógico das disciplinas, ao mesmo tempo que dialoga com os interesses dos estudantes, permitindo que se sintam, de fato, parte da escola.

7.5 PISTAS – POR UMA MATEMÁTICA ETNOPEDAGÓGICA OU UMA PEDAGOGIA ETNOMATEMÁTICA

Apresentamos as pistas anteriores, relacionadas à pertencimento, autonomia, protagonismo, diálogo e contextualização social, com o propósito de que a matemática escolar possa ser inspirada por uma perspectiva etnopedagógica, culminando na proposta da etnomatemática.

Para Santos et al. (2019, p. 15):

A etnopedagogia pode ser considerada um ramo recente na área da educação e especialmente do conhecimento científico-pedagógico. Conceitualmente, a etnopedagogia forma uma teia epistemológica complexa da qual fazem parte os conceitos de transmissão de saberes, de natureza, de interações, de organizações, de transformações, de cooperação, de sociedade, de cultura, de complexidade. Uma área que estuda e procura entender os processos de geração e transmissão de conhecimentos por meio das vivências de aprendizagem, das experiências vividas e dos saberes culturais dos membros de uma comunidade, que interagem no tempo e no espaço, com o propósito de utilizar esses conhecimentos naturais para benefício do próprio grupo, para a manutenção de seus valores e práticas culturais, sociais, religiosas, e profissionais.

Nessa perspectiva, compreendemos que a etnopedagogia é inspirada pelos ambientes não formais de ensino, relacionada às práticas cotidianas e à solução de problemas inerentes ao ser humano. Sua proposta é pautada na transmissão de conhecimento e no compartilhamento de ideias, situação na qual não há apenas um detentor dos saberes.

Ainda segundo Santos et al. (2019, p. 15):

A maioria das culturas tem seus artesões especializados, seus contadores de histórias, seus sacerdotes, seus iniciadores, seus curandeiros, seus sábios, seus músicos e os seus pedagogos. Cada vez que uma dessas pessoas coloca em prática processos que permitam ao outro progredir em sua relação com o saber-fazer, nós podemos falar sobre pedagogia. Quando isso acontece de forma prática, sem teorização e no contexto da necessidade, permanecendo o fato de que os conhecimentos tradicionais foram passados naturalmente de uma geração a outra, de modo que se mantenham os seus repositórios da memória coletiva, lança-se a base da abordagem etnopedagógica.

Assim, a etnopedagogia é embasada, construída e legitimada por práticas culturais de ensino e aprendizagem que se enriquecem na retransmissão, sendo a cultura sua principal vertente.

Para Vello (2017), a etnopedagogia trata da pluralidade das vivências de aprendizagem dos membros de um determinado grupo que se interagem no tempo e no espaço, sujeitos-produtores dos seus próprios etnomodelos e etnométodos,

promovendo e sofrendo transformações socioculturais e ambientais no meio em que co-habitam.

Por sua vez, segundo Dovigo (2002), a etnopedagogia é uma área que estuda e busca compreender os processos e recursos de geração e transmissão de conhecimento, que acontecem nas experiências vividas pelos sujeitos culturais. Nesse contexto, as experiências vividas, integradas ao tempo, ao espaço e às socializações constroem saberes cujo intuito é beneficiar a própria comunidade, bem como a sua cultura, seus hábitos e costumes.

Desse modo, para D'Ambrosio (1990), a etnopedagogia trata de uma complexa teia epistemológica, na qual muitos conceitos se conectam, entre eles transmissão de saberes, organizações, cooperação, sociedade, interações, novas ideias, cultura e complexidade.

Corroborando essa ideia, Santos e Santos (2017, p. 192) relatam que “[...] podemos dizer que o conhecimento e a práxis etnopedagógica atendem às necessidades da vida, e que são naturalmente adquiridos e perfeitamente contextualizados”.

Ainda segundo Santos e Santos (2017, p. 192):

Inferimos, então, que a etnopedagogia está interessada em situações de ensino e de aprendizagem não formais, de cunho prático e tradicional, que apoiam e transmitem conhecimentos enraizados em determinadas culturas e contextos. Dessa maneira, a etnopedagogia é fundamentada, construída e enriquecida por práticas culturais de ensino e de aprendizagem de diversas tradições, que se concretizam via práxis.

Dessa forma, o principal objetivo da etnopedagogia se caracteriza pelo desvelamento de novos métodos e modelos criados pelo homem cultural, com o intuito de promover esses saberes e legitimá-los como um conhecimento culturalmente e socialmente construído, capaz de suprir as necessidades das comunidades que a desenvolvem.

No mesmo sentido, a pedagogia etnomatemática entra como um instrumento de construção social e pessoal. Para Santos (2002, s/p.) a pedagogia etnomatemática pode ser caracterizada

como um instrumento de auto regulação das próprias atividades de ensino/aprendizagem, pois na medida em que o professor busca constantemente compreender para além das circunstâncias imediatas de seu meio social, acaba por empreender uma constante busca por novas maneiras e alternativas de ensino – e o que é necessário ser ensinado/aprendido. E por outro lado, nessa dinâmica, será natural comparar-se com o outro que faz

diferente, implicando conhecer a si próprio, tomando *consciência* de suas próprias representações, do seu modo próprio de *fazer*.

Pensando nas diferenças apontadas por Santos (2002), Gadotti (1991, p. 43) exemplifica a contextualização de ideias matemáticas comparativas, argumentando que:

Uma coisa é a soma do ponto de vista capitalista, e outra é o significado da soma para o trabalhador. O capitalista, na sua soma, inclui uma parte do trabalho assalariado. Na soma do assalariado, esse só pode contar consigo mesmo e com seus companheiros de trabalho. Até a matemática, que parece tão neutra, pode ser contextualizada.

No exemplo de Gadotti (1991), podemos visualizar o contexto histórico-cultural em que uma simples operação de matemática básica pode nos levar à reflexão e à crítica, desde que contextualizada.

Santos (2002, s/p.) reforça a ideia da matemática enquanto ferramenta de estímulo ao pensamento crítico, ao mencionar que:

[...] a *pedagogia* etnomatemática, que tem como um dos seus objetivos a busca do *pensar do povo*, não pode ser feita de forma alheada de uma prática *problematizadora*. Ou seja, a *pedagogia* etnomatemática alinha-se à pedagogia de Paulo Freire, também, na medida em que carrega atrelada a si uma prática *problematizadora*, sob a qual vão os educandos desenvolvendo o seu poder de captação e de compreensão do mundo que lhes aparece, em suas relações com ele.

Nesse sentido, pensar em uma pedagogia etnomatemática ou em uma matemática etnopedagógica, significa buscar elementos socioculturais vigentes no contexto a ser explorado, com o intuito de atribuir significado ao processo de ensino-aprendizagem.

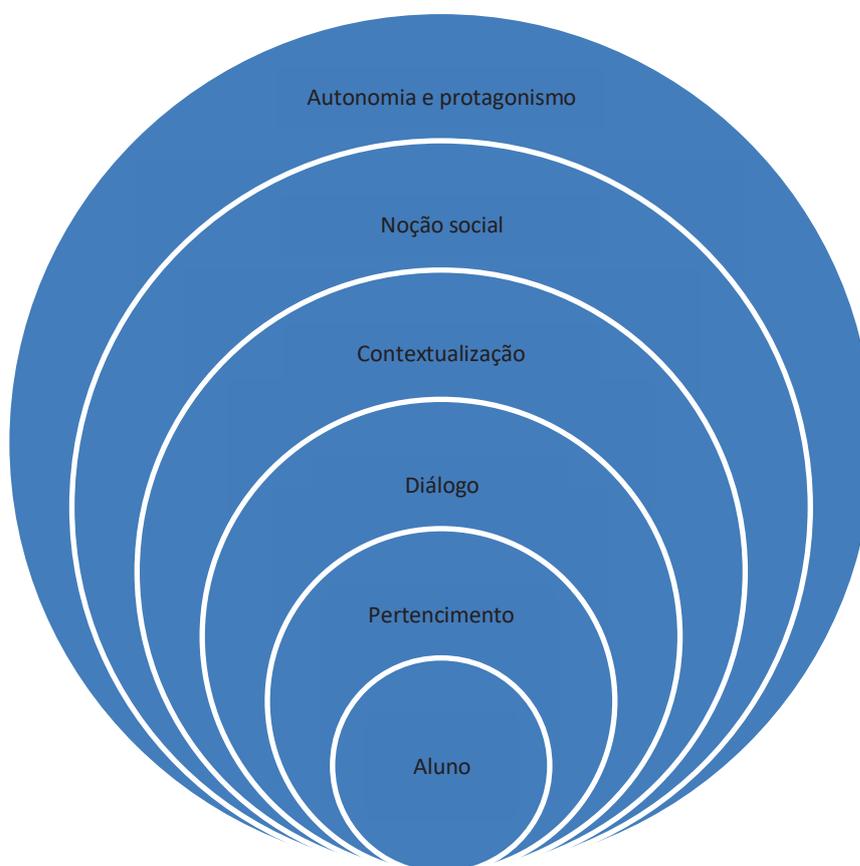
Entretanto, o nosso propósito aqui é enfatizar que não basta que reconheçamos os saberes prévios e o contexto de nossos alunos. Não basta que identifiquemos a etnomatemática presente no cotidiano de uma comunidade. É preciso usá-la como inspiração, como um elemento tão presente em sala de aula quanto a própria metodologia a ser utilizada. Como um elo entre o que já sabem e o conhecimento que irão construir.

Sobre isso, Santos (2002) argumenta que:

De algum modo a *pedagogia* etnomatemática, como mencionamos, não poderia ter como objetivo simplesmente o reconhecimento da etnomatemática do grupo, pois isso, mediante o que já expusemos, não representaria ganho algum, se isento de um contexto, de uma causa maior, isto é, do que consideramos como *apreensão da realidade* e de uma aprendizagem, por parte do sujeito educando (SANTOS, 2002, s/p.).

Assim, as dinâmicas supracitadas, inspiradas em conceitos etnopedagógicos e etnomatemáticos não podem ser feitas “de forma alienígena ao sujeito educando, mas *com* ele” (SANTOS, 2002, s/p., grifo do autor). Por isso, no diagrama abaixo, procuramos resumir as pistas elencadas anteriormente, como ideias para pensarmos em práticas etnomatemáticas ou etnopedagógicas, em que o aluno é a inspiração inicial.

Figura 48 – PISTAS: POR UMA MATEMÁTICA ETNOPEAGÓGICA OU UMA PEDAGOGIA ETNOMATEMÁTICA



Elaborado pela autora (2022)

A ordem dos elementos apresentados acima não foi aleatória. Acreditamos que, no primeiro momento, o aluno precisa se sentir parte, precisa se sentir pertencente àquele contexto em que está inserido, para que a partir dessa ideia, possamos ouvi-lo e estabelecer diálogo, em vias de mão dupla.

A partir da escuta atenta e do diálogo, podemos entender seu lugar no mundo, suas perspectivas, ideias, metas, e teremos subsídios para contextualizar a aprendizagem a partir de sua bagagem.

Como cita D'Ambrosio (2002, p. 11), para que possamos trabalhar a etnomatemática enquanto ação pedagógica, é essencial “[...] libertar-se do padrão eurocêntrico e procurar entender, dentro do próprio contexto cultural do indivíduo, seus processos de pensamento e seus modos de explicar, de entender e de se desempenhar na sua realidade”.

Desse modo, posteriormente, podemos trabalhar as atividades escolares dentro da perspectiva e contexto daqueles estudantes, instigando-os a pensar em suas responsabilidades sociais e no seu entorno, conferindo-lhes autonomia e protagonismo enquanto constroem conhecimento e interagem com seus pares.

8 INSPIRAÇÕES FINAIS

O ECLIPSE: ALINHAMENTO DA PEDAGOGIA LIBERTADORA DE FREIRE E DA ETNOMATEMÁTICA DE D'AMBROSIO

Tem coisa mais linda que um eclipse? O alinhamento perfeito de corpos celestes, que, embora estejam em diferentes espaços, projetam-se de tal forma a parecerem, aqui da terra, uma única visão.

Embora não exista uma metodologia perfeita, tampouco uma única forma correta de ensinar, o alinhamento das ideias de uma pedagogia libertadora, de Freire, com a proposta da valorização cultural da etnomatemática, de D'Ambrosio, seria o meu sonho de proposta pedagógica. Isso é, sem dúvidas, um verdadeiro fenômeno: uma pedagogia pautada na diversidade e nas premissas da valorização das experiências matemáticas desenvolvidas de maneira empírica.

Como menciona Santos (2002), a proposta de Freire não se limita a alfabetizar os educandos, a juntar letras e ler palavras, mas desenvolver neles e com eles, a consciência crítica. Da mesma forma, a etnomatemática de D'Ambrosio não se limita a ensinar matemática aos estudantes, mas sim alfabetizá-los matematicamente, desvelando e incentivando que busquem suas formas matemáticas próprias, dentro de suas realidades, anseios e perspectivas, com embasamento em seus meios socioculturais.

Assim, precisamos **enxergar** e **escutar** nossos alunos, que desenvolvem saberes matemáticos a partir de seu viver e atuar, junto de sua família e em seu meio social. Essas ideias surgem quanto medem, estimam, contam, reconhecem formas, organizam objetos e se utilizam de outros conceitos, que em grande parte das vezes não estão vinculados a uma linguagem formal, tampouco algoritmos da matemática escolarizada.

Levando em conta essas ideias, deixamos de propor práticas de aprendizagem vazias de sentido, nas quais a matemática muitas vezes está relacionada apenas ao formalismo da sua linguagem, sem levar em conta os aspectos socioculturais desse conhecimento. Dessa forma, as operações matemáticas praticadas no cotidiano de atividades profissionais, nas atividades corriqueiras do dia a dia em família, ou mesmo aquelas praticadas por um grupo de crianças de convivência comum, podem ser um ponto de partida ou ainda um elo entre o currículo escolar e as vivências do mundo

que nos cerca.

Em uma perspectiva didática, trabalhar com etnomatemática em sala de aula significa incluir a realidade sociocultural na qual os alunos se inserem, ao desdobramento das atividades escolares. Nesse sentido, podemos convidar os alunos a identificarem situações de seu entorno familiar ou sua vizinhança, de pensarem a respeito das ideias matemáticas desenvolvidas nas atividades profissionais de seus familiares, nas obras construídas em seus bairros, nas produções cotidianas e escolares que realizam e que por muitas vezes nem se dão conta de que estão utilizando ideias matemáticas.

Podemos visualizar e explorar ideias e conceitos matemáticos que são desenvolvidos em diversas atividades, como, por exemplo, na construção de pipas, na confecção de dobraduras e no desenvolvimento de brincadeiras que são ensinadas através das gerações, como a amarelinha, o pião, os jogos de bolicas e até o pular de cordas. Essas atividades podem ser utilizadas como um ponto de partida para o desenvolvimento de conceitos geométricos, como as noções de medidas, de formas geométricas, de ângulos, graus, entre outros conceitos que podem ser explorados, como as ideias de algoritmos e o desenvolvimento do raciocínio lógico.

Também se faz necessário que saibamos, enquanto professores de matemática, acolher essas ideias, ainda que não estejam alinhadas com a matemática escolarizada, aquém da notação e da linguagem formal. Enquanto mediadores do processo de ensino-aprendizagem, faz parte de nossas atribuições auxiliar o aluno a dar sentido às atividades desenvolvidas, identificando as operações e o raciocínio matemático desenvolvido.

Por isso, no decorrer desse trabalho, procurei trazer diferentes perspectivas que a etnomatemática é capaz de assumir e as diferentes abordagens pedagógicas utilizadas. Busquei ideias, textos, artigos e autores que pudessem me fazer expandir minhas visões de mundo, ampliando os horizontes que eu enxergava, me desconstruindo enquanto me refazia. Espero que este estudo possa inspirar outros professores, como me inspirou a re-pensar minha prática pedagógica.

Apreendi muito vivendo as experiências de cartografar em diferentes contextos, acompanhando as tramas e os movimentos que compõem a vida do seu Néco, da Dilinha e do seu Zé, os responsáveis pelas maiores reflexões acerca da construção das ideias matemáticas no desenvolvimento de suas atividades profissionais. Eu tinha conhecimento da matemática desenvolvida na escola, mas ver a sua construção

autônoma, além dos muros escolares, é fascinante.

Escrevi sobre a importância de valorizar as experiências, as vivências e o contexto de nossos alunos. Salientei a importância de conseguir me comunicar com o meu aluno, de ser e estar acessível às suas necessidades. Falei sobre a ideia da enculturação e da alfabetização científica, enquanto facilitadores da leitura do mundo. Entendi que o aluno precisa pertencer, precisa se sentir parte, ou a aprendizagem se resumirá à mera reprodução.

Entretanto, acima de tudo, finalizo este trabalho muito mais consciente do meu papel enquanto professora e do reflexo das minhas ações, da minha dinâmica em sala de aula e das escolhas que faço ao ensinar. Talvez esse seja o principal objetivo desse trabalho de pesquisa: o desvelar, a retirada das vendas que eu mesma havia me colocado, limitada pelos muros da escola. Ao cartografar, aprendi que não preciso criar uma situação de aprendizagem, pois ela está acontecendo a todo momento, em todos os lugares, basta que meu olhar atento esteja disposto a acompanhar os movimentos que a constituem.

Como menciona D'Ambrosio (2009, p. 46):

Vejo como a nossa grande missão, enquanto educadores, a preparação de um futuro feliz. E, como educadores matemáticos, temos que estar em sintonia com a grande missão do educador. Está pelo menos equivocado o educador matemático que não percebe que há muito mais na sua missão de educador do que ensinar a fazer continhas ou a resolver equações e problemas absolutamente artificiais, mesmo que, muitas vezes, tenha a aparência de estar se referindo a fatos reais.

Nesse sentido, saber costurar é inteligência, projetar um móvel é inteligência, conhecer sobre madeira é inteligência, efetuar um troco é inteligência, conseguir assentar um piso ou construir um muro também é inteligência. A morada do conhecimento não se resume à escola. Inteligência não é definida por diploma.

Ainda que os métodos e a linguagem utilizada por diferentes sujeitos não estejam alinhados com a forma que se ensina na escola, são conhecimentos legítimos e suficientes para dar conta do que necessitam. Por isso, para que o ensino seja pautado em uma pedagogia etnomatemática, faz-se necessário que o professor tenha sensibilidade para reconhecer esses atributos em seus alunos e saiba valorizá-los.

Como defendido por Freire (1997) na obra "Pedagogia do Oprimido", é preciso crer nos homens oprimidos, na parte da população que não nasceu dentro dos privilégios. É preciso crer na sua capacidade de formar e transformar, de pensar certo,

de fazer diferente, de ultrapassar os limites e as barreiras impostas por uma sociedade excludente. É preciso crer na capacidade de tomarem consciência, de transformarem a si, a sociedade e ao mundo. E mais do que crer, é necessário incentivá-los a perceberem o poder que têm.

Sob esse viés, D'Ambrosio (2009) menciona que a cultura dominante aparece, historicamente, para desencorajar e criar padrões, os mesmos padrões que, posteriormente, considerarão os ideais. Basta visualizarmos a ideia da geometria: “[...] a geometria do povo, dos balões e das pipas, é colorida. A geometria teórica, desde sua origem grega, eliminou a cor” (D'AMBROSIO, 2009, p. 78). Assim, é preciso que saibamos dar cor à matemática, que não sejamos os responsáveis por deixar as aulas em preto e branco.

Coincidência ou não, o fenômeno do eclipse só pode acontecer durante a LUA NOVA, pois é apenas nessa fase que a lua encontra-se entre a terra e o sol. Hoje eu me considero uma lua nova, não por me achar completa ou autossuficiente, nem por achar que aprendi tudo o que preciso (aliás, muito pelo contrário), mas por entender que sou feita de ciclos, de caminhos e de movimentos. A professora Schayla que finaliza essa obra não é a mesma que iniciou. É uma NOVA professora.

**DEDICO ESSE TRABALHO AO INCRÍVEL PROFESSOR UBIRATAN
D'AMBRÓSIO.**

**Figura 49 - REGISTRO DE UMA VIDEOCHAMADA REALIZADA COM D'AMBROSIO EM
OUTUBRO DE 2020.**



Fonte: Registro da autora, 2020

E A REFLEXÃO FINAL, EU DEIXO POR CONTA DELE...

Figura 50 – Q. R. CODE: ESCANEAR COM A CÂMERA DO CELULAR



Fonte: Elaborado pela autora, 2022

REFERÊNCIAS

- ACEVEDO, G. V., ARENAS, T. Y. A., CALDERÓN, W. J. T. **Relación entre ansiedad matemática y rendimiento académico em matemáticas em estudantes d secundaria.** 2020. Disponível em: http://www.scielo.edu.uy/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S1688-42212020000102208&lang=pt Acesso em 16/02/2021.
- ALVAREZ, J.; PASSOS, E. Cartografar é habitar um território existencial. In: PASSOS, E.; KASTRUP, V.; ESCÓSSIA, L. da (Org.). **Pistas do método da cartografia: pesquisa- intervenção e produção de subjetividade.** Porto Alegre: Sulina, 2009. p. 131-149.
- ALVES, I. K., VELHO, A. R. T., BARWALDT, R. Repensando a forma de ensinar e aprender a divisão por meio das Tecnologias Digitais. **REMAT,II Revista Eletrônica da Matemática**, vol. 2, no. 2, pp. 105-121, 2016.
- AMARAL, S.R., KAUARK, F.S., GONÇALVES, J.Q.P. **O programa etnomatemática na linguagem da história em quadrinhos em prol da alfabetização científica.** 2020. Disponível em: <https://cietenped.ufscar.br/submissao/index.php/2020/article/view/1398/1064>. Acesso em 12/01/2022.
- ARAUJO, A. A. **La definición etimológica de Etnomatemática e implicaciones en Educación Matemática.** 2016. Disponível em: <http://www.scielo.org.mx/pdf/ed/v28n2/1665-5826-ed-28-02-00175.pdf> Acesso em 08/04/2021.
- BARROS, R. D. B.; PASSOS, E. A Cartografia como método de pesquisa-intervenção. In: Eduardo Passos;Virginia Kastrup; Liliana da Escóssia. (Org.). **Pistas do método de cartografia: pesquisa-intervenção e produção de subjetividade.** 1a ed. Porto Alegre: Sulina, 2009, v. , p. 17-31.
- BARROS, L.M.R; BARROS, M. E. B. **O problema da análise em pesquisa cartográfica.** Fractal Revista de Psicologia. v.25 – n.2, p.373 – 390, maio/ago. 2013.
- BARROS, L. M. R., & BARROS, M. E. B. **Pista da análise: O problema da análise em pesquisa cartográfica,** 2014. Disponível em: <https://www.scielo.br/pdf/fractal/v25n2/10.pdf> Acesso em 20/01/2021.
- BRANCO, E. P.; BRANCO, A. B. de G.; IWASSE, L. F. A.; ZANATTA, S. C. **Uma visão crítica sobre a implantação da Base Nacional Comum Curricular em consonância com a reforma do Ensino Médio.** Debates em Educação, 2018. Disponível em: <https://www.seer.ufal.br/index.php/debateseducacao/article/view/5087>. Acesso em 11/01/2022.
- BRANDÃO, C. R. **Auto-estima na escola: vivências e reflexões com educadores.** São Paulo: Brasiliense, 7º edição, 1991. BRASIL. Coleção trabalhando com a educação de jovens e adultos, vol. 1, 2006.

CABRERA, Silvia Regina Trento. **A etnomatemática: teoria e prática.** 2004. 57 f. Monografia (Especialização) – Curso de Educação Matemática, Universidade do Extremo Sul Catarinense, UNESC, Criciúma, 2004.

CAMPA-ÁLVAREZ, R. L. A., VALENZUELA, B. A., GUILLÉN-LUGIGO, M. **Prácticas docentes y cultura inclusiva para colectivos vulnerables de primarias em Sonora, México.** 2020. Disponível em: http://www.scielo.org.co/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S1692-715X2020000200227&lang=pt Acesso em: 16/02/2021.

CHASSOT, Attico. **Alfabetização científica: questões e desafios para a educação.** Unijuí, 2000.

CHASSOT, Attico, **Alfabetização científica: uma possibilidade para a inclusão social,** 2003, p.89-100. Disponível em: <http://www.scielo.br/pdf/rbedu/n22/n22a09.pdf> Acesso em 18/01/2020.

CHASSOT, A. **Fazendo Educação em Ciências em um Curso de Pedagogia com Inclusão de Saberes Populares no Currículo.** Química Nova na Escola, São Paulo, n. 27, p. 9-12, fev. 2008.

CHERNICHARO, P.S.L, **Práticas docentes e cultura científica: o caso da biologia.** São Paulo, 2010. Disponível em: https://teses.usp.br/teses/disponiveis/48/48134/tde-14062010-160248/publico/PAULA_DE_SOUZA_LIMA_CHERNICHARO.pdf Acesso em 19/01/2021.

COURANT, R., ROBBINS, R. **Que és la matemática?** 1976. Disponível em: https://www.academia.edu/32366987/O_QUE_%C3%89_MATEM%C3%81TIC_A_Richard_Courant_e_Herbert_Robbins Acesso em 12/03/2021/

D'AMBROSIO, U. **Educação matemática: da teoria à prática.** Campinas, SP: Papirus, 1996.

D'AMBROSIO, U. 1997. **Era da Consciência: aula inaugural do primeiro curso de pós-graduação em ciências e valores humanos no Brasil.** São Paulo: Fundação Peirópolis

D'AMBROSIO, U. **Etnomatemática: arte ou técnica de explicar e conhecer.** São Paulo: Ática, 1990.

D'AMBROSIO, U. **Etnomatemática – Elo entre as tradições e a modernidade.** – 3. ed. Belo Horizonte: Autêntica Editora, 2009.

D'AMBROSIO, U. **Etnomatemática, justiça social e sustentabilidade.** Estudos avançados, v. 32, nº 94, 2018. Disponível em: <http://www.scielo.br/pdf/ea/v32n94/0103-4012-ea-32-94-00189.pdf> Acesso em 25/01/2021

D'AMBROSIO, U. Etnomatemática: um programa. Revista da Sociedade Brasileira de

Educação Matemática. **Educação matemática em Revista**. São Paulo. Ano 9, n. 1, reedição, 2002, p. 07- 12.

D'AMBROSIO, U. **Stakes in mathematics education for the societies of today and tomorrow**. In: Proceedings of the EM-ICMI Symposium: one hundred years of l'enseignement mathématique: moments of mathematics education in the twentieth century. Geneva: SRO Kundig, 2003. v. 39, p. 301-316. CORAY, D. et al (Ed.). L'enseignement mathématique

D'AMBROSIO, U. Um enfoque transdisciplinar à educação e à história da matemática. In: BICUDO, M. A; BORBA, M. (Org). **Educação Matemática: pesquisa em movimento**. São Paulo: Cortez, 2004, p. 13-29.

DELEUZE, G. **Crítica e clínica**. São Paulo: Editora 34, 2006.

DELEUZE, G., & GUATTARI, F. (2011). **Mil platôs**. Vol. 1. 34ª ed. Rio de Janeiro: Letras.

DEMO, P.E. **É errando que a gente aprende**. Nova Escola. São Paulo, n.144, p. 49-51, ago. 2001.

D'ESQUIVEL, M. O+-. **Etnomatemática e pesquisa histórica: campo de possibilidades**. ANAIS do III EEH – Encontro Estadual de História: Poder, Cultura e Diversidade. Salvador: UNEB, 2007. Disponível em: http://www.uesb.br/anpuhba/artigos/anpuh_III/marcio_oliveira.pdf. Acesso em 07/12/2021.

DOMINGUES, P. **Cultura popular: as construções de um conceito na produção historiográfica**. 2011. Disponível em: http://www.scielo.br/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S0101-90742011000200019&lang=pt Acesso em 16/02/2021.

DOVIGO, F. **Etnopedagogia**. 2002. Disponível em: <https://www.unilibro.it/libro/dovigo-fabio/etnopedagogia-viaaggiare-formazione/9788846437594>. Acesso em 25/01/2022.

FARIA, F., RODRIGUES, M. **A comunicação matemática escrita**. 2020. Disponível em: <http://www.scielo.mec.pt/pdf/inp/v10n2/v10n2a06.pdf> Acesso em 12/02/2020.

FERREIRA, J. C., NEVES, M. R. (2017). **Joias do Asaé: Sobrevivência, transcendência e etnogeometria relacionados à sua produção na comunidade Casa do Boneco de Itacaré**. Revista Latinoamericana De Etnomatemática Perspectivas Socioculturales De La Educación Matemática, 10(3), 59-77.

FREIRE, P. **Ação Cultural para a Liberdade: e outros escritos**. 6 ed. Rio de Janeiro: Paz e Terra, 1982.

FREIRE, P., **A Educação na Cidade**. São Paulo: Cortez; 1991.

FREIRE, P., **Cartas a Cristina: reflexões sobre minha vida e minha práxis**. 2ª ed. São

Paulo: UNESP, 2003.

FREIRE, P., **Conscientização: Teoria e prática da libertação**. Uma introdução ao pensamento de Paulo Freire. 3ª ed.; São Paulo: Centauro, 2006.

FREIRE, P., **Educação e mudança**. 30ª ed.; Rio de Janeiro: Paz e Terra, 2007.

FREIRE, P., **Educação como prática da liberdade**, São Paulo: Paz e Terra, 1980.

FREIRE, P., **Pedagogia da Autonomia: saberes necessários à prática educativa**. 35 ed. São Paulo: Paz e Terra, 2007.

FREIRE, P., **Pedagogia da esperança**. 13ª ed. Rio de Janeiro: Paz e Terra, 2006.

FREIRE, P., **Pedagogia da indignação: cartas pedagógicas e outros escritos**. São Paulo: UNESP, 2000.

FREIRE, P., **Pedagogia do oprimido**. 24ª ed. Rio de Janeiro: Paz e Terra, 1997.

FREIRE, P., **Pedagogia da tolerância**. Ana Maria Araújo Freire (Org.). São Paulo: UNESP, 2005.

FREIRE, P. & SHOR, I. **Medo e ousadia: o cotidiano do professor**. 11 ed. Rio de Janeiro: Paz e Terra, 2006.

FREIRE, P. & HORTON, M. **O caminho se faz caminhando: conversas sobre educação e mudança social**. 4 ed. Petrópolis-RJ: Vozes, 2003.

FREIRE, P. & GUIMARÃES, S. **Aprendendo com a própria história**. Vol. 1. 2ª ed. São Paulo: Paz e Terra, 2001.

FUNDAÇÃO VICTOR CIVITA. **O que pensam os jovens de baixa renda sobre a escola**. 2013. Disponível em: http://www.cee.pa.gov.br/sites/default/files/jovens_pensam_escola_0.pdf. Acesso em 15/01/2022.

GADOTTI, M. **Convite à Leitura de Paulo Freire**, São Paulo, Ed. Scipione, 1991.

GAVARRETE, M. E. **Etnomatemáticas en Costa Rica y los aspectos culturales de las Matemáticas**. 2020. Disponível em: https://www.etnomatematica.org/home/wp-content/uploads/2020/11/ISGEm_Newsletter_18_2.pdf. Acesso em 09/03/2021

GIROTTI, M. B.. **A matemática vivenciada pelos madeireiros em comparação à ensinada em sala de aula**. 2009. Disponível em: <http://ensino.univates.br/~4iberoamericano/trabalhos/trabalho050.pdf>. Acesso em 09/01/2022.

GONDIM, D. M. **O trabalho de campo na/para/com Etnomatemática como possibilidade de uma pesquisa afecção: potências do devir**. 2020. Disponível em:

<https://www.scielo.br/pdf/bolema/v34n68/1980-4415-bolema-34-68-1077.pdf> Acesso em 03/03/2021.

GUEBERT, M. C. C., NASCIMENTO, P. X. S. **Autonomia estudantil no processo de aprendizagem:** uma proposta de trabalho no ensino superior. 2015. Disponível em: https://educere.bruc.com.br/arquivo/pdf2015/16020_11386.pdf. Acesso em 14/01/2022.

HADDAD, S. **O educador:** um perfil de Paulo Freire. 1ª ed. São Paulo: Todavia, 2019.

HOFFMANN VELHO, E. M.; MACHADO de LARA, I. C. O Saber Matemático na Vida Cotidiana: um enfoque etnomatemático. **Alexandria Revista de Educação em Ciência e Tecnologia**, v.4, n.2, p. 3-30, nov. 2011.

ITURRA, R. O Processo Educativo: Ensino ou Aprendizagem?, **Revista Educação, sociedade & Cultura**, n. 1, 20-50, 1994.

KASTRUP, V. **O funcionamento da atenção no trabalho do cartógrafo.** In: PASSOS, E.; KASTRUP, V.; ESCÓSSIA, L. da (Org.). *Pistas do método da cartografia: pesquisa- intervenção e produção de subjetividade.* Porto Alegre: Sulina, 2009. p. 32-51.

KASTRUP, V.; BARROS, R. B. **Movimentos funções do dispositivo na prática da cartografia.** In: Virgínia Kastrup; Eduardo Passos; Liliana da Escóssia. (Org.). *Pistas do Método da Cartografia. Pesquisa- intervenção e produção de subjetividade.* 2 ed. Porto Alegre: Editora Sulina, 2009, v. 1, p. 76-91.

KAXINAWÁ, J. P. M. L., APONTES, S. A. **Letramento étno-epistêmico ou epistemologia do étno-letramento:** ensaio a partir da experiência da educação escolar indígena. 2021. Disponível em: <http://revistas.faculdefacit.edu.br/index.php/JNT/article/view/1373>. Acesso em 11/01/2022

KREUTZ, L., & LUCHESE, T. A. **Grupos étnicos, pluralidade cultural e políticas públicas na história da educação,** no Rio Grande do Sul; 2012. *Revista Brasileira De História Da Educação*, 2011.

KNIJNIK, G. et al.. **Etnomatemática, currículo e formação de professores.** Belo Horizonte: Autêntica Editora, 2010.

KNIJNIK, G. **CURRÍCULO, Etnomatemática e educação popular:** um estudo em um assentamento do movimento sem terra. 2003. Disponível em: <http://www.curriculosemfronteiras.org/vol3iss1articles/gelsa.pdf> Acesso em: 08/03/2021.

KNIJNIK, G. **Exclusão e resistência:** educação matemática e legitimidade cultural. [S. l.]: Artes Médicas, 1996.

KNIJNIK, G. O saber acadêmico e o saber popular na luta pela terra. **Educação Matemática em Revista**, Blumenau, n. 1, p. 5-11, 1993

LAURINO, D. P.; SILVA, J. R. Por que estou aqui? O sentido dos estudantes em uma aula de Matemática. **Revista de estudos de cultura**, v. 5, p. 59-74, 2019. Disponível em <https://seer.ufs.br/index.php/revec/article/view/13251> Acesso em 04/02/2021.

LEAL, S. P., SILVA, W. G. **Educação, currículo e diferença**: uma análise dos povos indígenas na educação escolar do Mato Grosso do Sul, Brasil. 2020. Disponível em: http://www.scielo.br/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S0020-38742020000300051&lang=pt . Acesso em 16/02/2021.

LOPES, A. R. C. **Reflexões sobre currículo**: as relações entre senso comum, saber popular e saber escolar. Em Aberto, Brasília, n. 58, p. 14-23, 1993.

LOPES, D. Q., SCHLEMMER, E., MOLINA, R. Atenção cartográfica em pesquisas online sobre políticas de inclusão digital. **Revista Polis e Psique**, Porto Alegre, RS, set de 2014. Disponível em: <http://seer.ufrgs.br/PolisePsique/article/view/46134/> . Acesso em 05/02/2021.

LOPES, D. Q.; VALENTINI, C. B. **Mídias locativas e realidade mixada**: a produção de sentidos sobre o digital-virtual a partir da cartografia com suporte das tecnologias digitais Educação Unisinos, vol. 16, núm. 3, 2012, pp. 205-214 Universidade do Vale do Rio dos Sinos São Leopoldo, Brasil

LUCHESE, Terciane Ângela (org.). **Horizontes**: no diálogo entre culturas e história da educação. Caxias do Sul: UCS, 2012.

MACEDO, A. C. O., LAURINO, D. P. **Penhar o aprender Matemática no conversar com o estudante**. REVEMAT, v. 13, 2018. Disponível em: <https://periodicos.ufsc.br/index.php/revemat/article/view/1981-1322.2018v13n2p149/38010> . Acesso em: 01/02/2021

MARTINS, A.M. **Autonomia e educação**: a trajetória de um conceito. 2002. Disponível em: <https://www.scielo.br/j/cp/a/KSQ4hkbkNcZT9tqJSQVJRSq/?lang=pt&format=pdf> . Acesso em 15/01/2022.

MATURANA, H.R. VARELA, F.G. **A árvore do conhecimento**: as bases biológicas do entendimento humano. Trad. Jonas Pereira dos Santos. Campinas.SP: Editorial PSY, 1995.

MATURANA, H.R. VARELA, F.G. **Cognição, ciência e vida cotidiana**. Trad. C. Magro & V. Paredes. Belo Horizonte, MG: Ed. UFMG, 2001.

MATURANA, H.R. **A ontologia da realidade**. 2ª ed. Belo Horizonte, MG: Editora UFMG, 2014.

MEGID NETO, J.; FRACALANZA, H.. **O Livro Didático de Ciências**: problemas e soluções. In: FRACALANZA, H.; MEGID NETO, J. O Livro didático de ciências no Brasil. Campinas: Komedi, 2006.

MENDES, I. A. **Matemática e investigação em sala de aula: tecendo redes cognitivas na aprendizagem**. São Paulo: Editora Livraria da Física, 2009

MORAES, M. C. **O paradigma emergente**. Campinas, SP: Papirus, 1997.

MOREIRA, M.A. **Aprendizagem significativa**. Brasília: Editora da UnB, 1999.

MORIN, E. **Introdução ao pensamento complexo**. 3. ed. Porto Alegre: Sulina, 2007.

MOSTERÍN, J. **Teoria axiomática de conjuntos**. Barcelona: Ariel, 1980.

MOURA-SILVA, M.G., NETO, J. B. T., GONÇALVES, T. O. **Bases neurais da ansiedade matemática: implicações para o processo de ensino-aprendizagem**. 2020. Disponível em: <http://www.scielo.br/pdf/bolema/v34n66/1980-4415-bolema-34-66-0246.pdf> . Acesso em: 16/02/2021.

NASCIMENTO, S. A. A. **A Comunicação professor e aluno numa perspectiva Freirena**. In: IX Congresso Nacional de Educação, 2009. Curitiba: IX Congresso Nacional de Educação, 2009.

PADHAN, J. B. **Ethnomathematics and School Mathematics: A Cultural Conflict?** Disponível em: https://www.etnomatematica.org/home/wp-content/uploads/2020/11/ISGEm_Newsletter_18_2.pdf Acesso em 09/03/2021.

PASSOS, E.; KASTRUP, V.; ESCÓSSIA, L. da (Org.). **Pistas do método da cartografia: pesquisa- intervenção e produção de subjetividade**. Porto Alegre: Sulina, 2009.

PAULA, I. L. R.; NETO, O. F. P. **A comunicação na transmissão do conhecimento: interação professor e aluno no processo de aprendizagem do ensino superior**. 2016. Disponível em: <http://catolicadeanapolis.edu.br/biblioteca/wp-content/uploads/2018/03/A-COMUNICA%C3%87%C3%83%C3%83O-DO-CONHECIMENTO-INTERA%C3%87%C3%83O-PROFESSOR-E-ALUNO-NO-PROCESSO-DE-APRENDIZAGEM-NO-ENSINO-SUPERIOR.pdf>. Acesso em 28/01/2021.

PONTES, E. A. S. Os Quatro Pilares Educacionais no Processo de Ensino e Aprendizagem de Matemática, **Revista Iberoamericana de Tecnología en Educación y Educación en Tecnología**, no. 24, pp. 15-22, 2019. doi: 10.24215/18509959.24.e02

POZZANA, L.; KASTRUP, V. Cartografar é acompanhar processos. In: PASSOS, E.; KASTRUP, V.; ESCÓSSIA, L. da (Org.). **Pistas do método da cartografia: pesquisa- intervenção e produção de subjetividade**. Porto Alegre: Sulina, 2009. p. 17-31.

RAHER, D. W.; SCHLIEMANN, A. D.; CARRAHER, T. N. **Na Vida Dez na Escola Zero**. 3 ed. São Paulo: Cortez Editora, 1989.

RIBEIRO, S. **Unidades de medida para madeira serrada**. 2009. Disponível em: https://www.sebrae.com.br/Sebrae/Portal%20Sebrae/SBRT/pdfs/15248_37919.pdf .

Acesso em 09/01/2022.

ROCHA, N. F. E.; PEREIRA, M. Z. C. **O que dizem sobre a BNCC?** Produções sobre a Base Nacional Comum Curricular (BNCC) no período de 2010 a 2015. Espaço Currículo, v. 9, n. 2, p. 215-236, maio/ago. 2016.

RODRIGUES, L. S., RAMOS, A. F. **Etnomatemática no cálculo de área na produção de arroz.** Disponível em: https://www.etnomatematica.org/home/wp-content/uploads/2020/11/ISGEm_Newsletter_18_2.pdf . Acesso em: 21/07/2020.

ROSA, M.; OREY, D. C. **Abordagens Atuais do Programa Etnomatemática:** delineando um caminho para a ação pedagógica Boletim de Educação Matemática, vol. 19, núm. 26, 2006, pp. 1-26 Universidade Estadual Paulista Júlio de Mesquita Filho Rio Claro, Brasil.

ROSA, M.; OREY, D. C. Raízes históricas do programa etnomatemática. **Revista da Sociedade Brasileira de Educação Matemática.** Educação Matemática em Revista. Ano 12, n. 18-19, p. 5-13, 2005.

SÁ, S. M. A. **Resenha do livro Na vida dez, na escola zero.** 2013. Disponível em: https://www.unirios.edu.br/revistarios/media/revistas/2013/7/na_vida_dez_na_escola_zero.pdf Acesso em: 25/01/2021.

SACRAMENTO SOARES, E. M. ; VALENTINI, C. B.; RECH, J. Convivência e aprendizagem em ambientes virtuais: uma reflexão a partir da Biologia do Conhecer. **Educação em Revista**, Belo Horizonte, v.27, n.03, p.39-60, dez. 2011. Disponível em: <http://www.scielo.br/pdf/edur/v27n3/v27n3a03.pdf> . Acesso em 10/01/2022.

SANTOS, B. P. 2002. **A etnomatemática e suas possibilidades pedagógicas:** algumas indicações. Disponível em: <http://www.mat.uc.pt/~mat1287/texto/etnomatematica.htm>. Acesso em 11/01/2022.

SIGANSKI, B. P.; FRISON, M. D.; BOFF, E. T. O. **O Livro Didático e o Ensino de Ciências.** 2008, Disponível em: <http://www.quimica.ufpr.br/eduquim/eneq2008/resumos/R0468-1.pdf>. Acesso em: 12/01/2022.

SACRAMENTO SOARES, E. M. **Comportamentos matemáticos e o ensino de matemática para cursos de engenharia.** 1997. 251 f. Tese (Doutorado em Metodologia do Ensino Superior) - Faculdade de Educação, Universidade Federal de São Carlos, São Carlos, 1997.

SACRAMENTO SOARES, E. M. **Formalização e intuição no contexto do conhecimento, do ensino e da atuação social.** 2009. Disponível em: <https://periodicos.sbu.unicamp.br/ojs/index.php/zetetike/article/view/8646910> . Acesso em 07/02/2022.

SANTOS, A. R. P. ; STHEPANI, A. D.; SANTOS, W. R. (Org.). **Educação, cultura e etnodesenvolvimento:** saberes em diálogo. Palmas: Eduft, 2019. 134 p.

SANTOS, A. R. P., SANTOS, W. R. **Etnopedagogia no ensino em grupo de instrumentos musicais**. 2017. Disponível em: <https://revistas.udc.es/index.php/reipe/article/view/reipe.2017.0.04.3029/pdf>. Acesso em 28/01/2022.

SANTOS, B. P. **A etnomatemática e suas possibilidades pedagógicas: algumas indicações**. 2002. Disponível em: <http://www.mat.uc.pt/~mat1287/texto/etnomatematica.htm>. Acesso em 12/01/2022.

SANTOS, J. C. F. dos. **Aprendizagem Significativa: modalidades de aprendizagem e o papel do professor**. Porto Alegre: Mediação, 2008.

SASSERON, L. H., CARVALHO, A. M. P. **Alfabetização científica: uma revisão da literatura**, 2011. Disponível em: <https://www.if.ufrgs.br/cref/ojs/index.php/ienci/article/view/246> Acesso em 17/01/2021.

SASSERON, L. H.; CARVALHO, A. M. P. de. **Almejando a Alfabetização Científica no Ensino Fundamental: A proposição e a procura de indicadores do processo**. Investigações em Ensino de Ciências. v. 13, n. 3, pp.333-352, 2008.

SASSERON, L. H. **Almejando a Alfabetização Científica no Ensino Fundamental: Estrutura e Indicadores deste processo em sala de aula**. 265 p. 2008. Tese (Doutorado) – Faculdade de Educação, Universidade de São Paulo, São Paulo, 2008.

SILVEIRA, C. R. **História da indústria da madeira: Serra Catarinense 1940 – 2005**. Lages, SC: Ed. Do Autor, 2009, 222 p.

SILVEIRA, M. R. A. **Linguagem matemática e comunicação: Um enfoque interdisciplinar**. 2009. Disponível em: <https://periodicos.ufpa.br/index.php/revistaamazonia/article/view/1705>. Acesso em 09/01/2022.

SOUSA, O. S. **EtnoMatemáticas Brasis: Bem-vindo! Bienvenido! Welcome!** 2020. Disponível em: https://www.etnomatematica.org/home/wp-content/uploads/2020/11/ISGEM_Newsletter_18_2.pdf Acesso em 09/03/2021.

STEWART, I. **Os problemas da matemática**. Lisboa: Gradiva, 1995.

VELHO, E. M. H., LARA, I. C. M. **O saber matemático na vida cotidiana: um enfoque etnomatemático**, 2011. Disponível em: <https://revistapos.cruzeirosul.edu.br/index.php/rencima/article/view/2688> . Acesso em 02/02/2022.

VELLO, V. **Movimento Etnopedagogia**. 2017. Disponível em: <https://sites.google.com/site/valdemarvello/etnomatematica> . Acesso em 29/01/2022.

VENTURA, C. A. A., MIWA, M. J., SERAPIONI, M., JORGE, M. S., **Cultura participativa: um processo de construção de cidadania no Brasil**. 2016. Disponível

em: http://www.scielo.br/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S1414-32832017000400907&lang=pt . Acesso em 16/02/2021.

VERGANI, T. **Educação etnomatemática: o que é?** Lisboa: Pandora. 2000.

VERGANI, T. **Excrementos do Sol: a propósito de diversidades culturais.** Lisboa: Pandora, 1995.

VITHAL, R.; SKOVSMOSE, O. **The End of Innocence: a critique of 'ethnomathematics'**. In: Educational Studies in Mathematics. Vol 34. n.2. Netherland: Springer, 1997.

VITTI, C. M. **Matemática com prazer: a partir da história e da geometria.** 2º ed. Piracicaba: Unimep, 1999.

ZALUSKI, F. C., OLIVEIRA, T. D. **Metodologias ativas: uma reflexão teórica sobre os processos de aprendizagem,** 2018. Disponível em: <https://cietenped.ufscar.br/submissao/index.php/2018/article/view/556> . Acesso em 05/03/2022.