

**UNIVERSIDADE FEDERAL DO RIO GRANDE DO SUL  
INSTITUTO DE CIÊNCIAS BÁSICAS DA SAÚDE  
PROGRAMA DE PÓS-GRADUAÇÃO EM EDUCAÇÃO EM CIÊNCIAS:  
QUÍMICA DA VIDA E SAÚDE**

**PAULO POLICARPO CAMPOS**

**MATEMÁTICA SOCIOCULTURAL *VERSUS* MATEMÁTICA ACADÊMICA NO  
CONTEXTO DO FUTURO PROFESSOR: UM ESTUDO ETNOMATEMÁTICO**

Porto Alegre  
2018

**PAULO POLICARPO CAMPOS**

**MATEMÁTICA SOCIOCULTURAL *VERSUS* MATEMÁTICA ACADÊMICA NO  
CONTEXTO DO FUTURO PROFESSOR: UM ESTUDO ETNOMATEMÁTICO**

Tese apresentada ao Programa de Pós-Graduação em Educação em Ciências: Química da Vida e Saúde do Instituto de Ciências Básicas da Saúde da Universidade Federal do Rio Grande do Sul como requisito parcial para a obtenção do título de doutor(a) em Educação em Ciências.

Orientador(a): Prof. Dr. Everton Lüdke

Porto Alegre  
2018

**UNIVERSIDADE FEDERAL DO RIO GRANDE DO SUL**  
**INSTITUTO DE CIÊNCIAS BÁSICAS DA SAÚDE**  
**PROGRAMA DE PÓS-GRADUAÇÃO EM EDUCAÇÃO EM CIÊNCIAS:**  
**QUÍMICA DA VIDA E SAÚDE**

A COMISSÃO EXAMINADORA, ABAIXO ASSINADA, APROVA A TESE EM 10 DE  
AGOSTO DE 2018

**MATEMÁTICA SOCIOCULTURAL *VERSUS* MATEMÁTICA ACADÊMICA NO  
CONTEXTO DO FUTURO PROFESSOR: UM ESTUDO ETNOMATEMÁTICO**

**Elaborada por:**

Paulo Policarpo Campos

**Orientado por:**

Prof. Dr. Ewerton Lüdke

COMISSÃO EXAMINADORA

---

Prof<sup>ª</sup>. Dra. Maria do Rocio Fountora Teixeira

---

Prof. Dr. Cesar de Oliveira Lobo

---

Prof. Dr. Alexandre Giacomini

## **DEDICATÓRIA**

Dedico o presente estudo ao meu querido e inesquecível avô Manoel Joaquim Policarpo Lima (in memoriam) conhecido por seu Nenem Jurubeba, o precursor de minha trajetória educacional, e ao meu irmão Ivo Policarpo Campos (in memoriam) elo vivo dessa trajetória, a todos meus antepassados, a todos os familiares – tios, primos e amigos. Pois, eu os considero os verdadeiros elos de ligação entre o passado (tradição) e o futuro (devir), através deste momento presente (ensinamento)

## AGRADECIMENTOS

Nesta importante etapa de minha vida em que finalizo a construção da tese de doutorado, não poderia deixar de expressar gratidão a todos os que incentivaram e colaboraram para a consolidação e concretização deste momento. Posto isto, agradeço:

Primeiramente, a Deus, pelo dom da vida e minha recuperação física durante a elaboração do presente trabalho.

Ao educador Dr. Everton Lüdke, meu orientador, por sua competência, dedicação e ajuda na elaboração deste trabalho científico. Obrigado por “nunca ter desistido de mim”.

Aos professores, Dra. Maria do Rocio Fontoura Teixeira, Dr. César de Oliveira Lobo e Dr. Alexandre Giacomini, por dedicarem parte de seus preciosos tempos e colaborarem para esta construção mediante as suas análises.

Ao corpo docente do Programa de Pós-graduação em Educação em Ciência: Química da Vida e Saúde, Associação UFRGS/UFSM/FURG e Governo do estado de Pernambuco – Secretária de Ciência, Tecnologia e Meio Ambiente – SECTEC, que, direta e/ou indiretamente contribuíram para esta produção.

Aos colegas da turma do Mestrado e Doutorado em Educação em Ciência: Química da Vida e Saúde que agregaram mais conhecimentos e com quem pude aprender novas lições de vida.

A Faculdade de Formação de professores de Serra Talhada – FAFOPST, que por meio de sua direção possibilitou a realização deste trabalho científico com os alunos.

Aos alunos futuros professores do campo de Licenciatura em Matemática da FAFOPST, pela valiosa colaboração e comp0reensão durante a execução de todas as etapas desta pesquisa.

Aos profissionais agrimensores e cubadores de terra que, brilhantemente, agregaram informações à elaboração desta tese por meio de seus conhecimentos e saberes.

E, de modo todo especial, ao meu sobrinho Thales Ranulfo Polycarpo Campos Oliveira pela sua ajuda na digitação e estruturação da tese e apoio técnico no equipamento de computação e instalação do Skype para minha comunicação com o orientador.

A vocês, que estiveram ao meu lado nessas horas, quero agradecer de peito aberto, numa explosão de alma, porque vocês fizeram, fazem e farão sempre parte de minha história.

**“Não há saber mais ou saber menos: Há saberes diferentes”**

**Paulo Freire**

## RESUMO

O tema desta tese referenciando a Matemática Acadêmica vinculada à formação do futuro professor de Matemática da Faculdade de Formação de Professores de Serra Talhada – FAFOPST, em simbiose com a Matemática Sociocultural vinculada ao Movimento Sem Terra – MST, denominado nesta pesquisa de uma Comunidade Camponesa, apresenta um Curso de Extensão Universitário – CEU, abordando a Etnomatemática como instrumento à Resolução de Problemas, para o pensar de uma nova prática pedagógica, ou seja, inovadora, alicerçada por meio de métodos diferenciados do ensino de matemática com métodos desenvolvidos pelo mestre Jussilvio Pena, complementado na criação desses modelos, indispensáveis na elaboração criativa dessas estratégias, por meio do Método do Ineditismo do mestre Paulo Policarpo Campos, com respaldo ao universo do saber sistematizado e desenvolvido no espaço escolar, com a contribuição da Educação de Jovens e Adultos – EJA. A investigação de cunho qualitativo e inspiração etnográfica, utiliza como procedimento metodológico a observação participante a entrevista semiestruturada, análise de documentos (avaliações contínuas), conversas informais e relatos pelos cursistas (sujeitos da pesquisa), profissionais da Comunidade Camponesa (convidados), alunos da EJA (participantes/colaboradores), professores da SEST (ouvintes), que contribuíram de forma direta e indireta do trabalho de pesquisa. As inspirações teóricas do trabalho apresentam elementos de constituição do Programa Etnomatemática, promovendo um diálogo com a realidade que envolve o contexto escolar, levando em consideração os contextos socioculturais, os diferentes saberes e fazeres. Assim sendo, o Programa Etnomatemática emerge com uma visão holística e com uma aproximação para a formação inicial de professores de matemática, de modo a construir significativamente o saber em conjunção com outras disciplinas. Na análise da matemática informal de profissionais de diferentes contextos sociais da Comunidade Camponesa e a matemática formal vivenciada pelos futuros professores de matemática durante o processo formativo, percebe-se que, nas relações entre essas duas matemáticas aparecem vários conhecimentos matemáticos ligados a Aritmética e a Geometria Plana e Espacial, mas que diferem na linguagem própria de cada uma. Finalmente conclui-se que para a prática pedagógica dos futuros professores de matemática da FAFOPST alcançar os objetivos de uma aprendizagem significativa para atender a política da Educação Básica e Educação Superior, a metodologia deve conduzir eficazmente ao domínio da Matemática Acadêmica a partir de duas perspectivas: a Etnomatemática na Comunidade Camponesa e a Etnomatemática como instrumento à Resolução de Problemas na formação do futuro professor de matemática por meio do Método do Ineditismo. Faz-se necessário, portanto, uma mudança epistemológica nos cursos de formação de professores aliada a um trabalho transdisciplinar e multicultural, em uma perspectiva crítico-reflexiva. Mas para isto, é necessário, sobretudo, que a escola e os professores compreendam que ensinar matemática não é só uma tarefa técnica, mas também política.

**Palavras-chave:** Etnomatemática. Resolução de Problemas. Matemática formal. Matemática informal. Programa de Formação.

## ABSTRACT

The theme of this thesis referring to Academic Mathematics linked to the formation of the future Mathematics teacher of the Faculty of Teacher Training of Serra Talhada - FAFOPST, in symbiosis with the Sociocultural Mathematics linked to the Landless Movement - MST, called in this research of a Peasant Community, presents a University Extension Course (CEU), approaching Ethnomathematics as an instrument for Problem Solving, to think about a new pedagogical practice, that is, innovative, based on differentiated methods of teaching mathematics with methods developed by the master Jussilvio Pena, complemented in the creation of these models, indispensable in the creative elaboration of these strategies, through the Method of the Ineditism of the master Paulo Policarpo Campos, with support to the universe of knowledge systematized and developed in the school space, with the contribution of the Education of Young and Adults - EJA. Qualitative research and ethnographic inspiration, using as a methodological procedure participant observation the semi-structured interview, document analysis (continuous evaluations), informal conversations and reports by the students (research subjects), professionals from the Peasant Community (invited), students from EJA (participants / collaborators), SEST teachers (listeners), who contributed directly and indirectly to the research work. The theoretical inspirations of the work present elements of constitution of the Ethnomathematics Program, promoting a dialogue with the reality that involves the school context, taking into account the sociocultural contexts, the different knowledge and actions. Thus, the Ethnomathematics Program emerges with a holistic view and with an approximation to the initial formation of mathematics teachers, in order to significantly build knowledge in conjunction with other disciplines. In the analysis of the informal mathematics of professionals from different social contexts of the Peasant Community and the formal mathematics experienced by the future teachers of mathematics during the formative process, it is noticed that in the relations between these two mathematics appear several mathematical knowledge linked to Arithmetic and Geometry Plana and Space, but that differ in the proper language of each one. Finally, it is concluded that for the pedagogical practice of future FAFOPST mathematics teachers to achieve the objectives of a meaningful learning to attend the policy of Basic Education and Higher Education, the methodology must effectively lead to the domain of Academic Mathematics from two perspectives: the Ethnomathematics in the Peasant Community and the Ethnomathematics as an instrument to Solve Problems in the formation of the future teacher of mathematics through the Method of Ineditism. It is necessary, therefore, an epistemological change in the courses of teacher training allied to a transdisciplinary and multicultural work, in a critical-reflective perspective. But for this, it is necessary, above all, that the school and teachers understand that teaching mathematics is not only a technical task, but also a political one.

**Keywords:** Ethnomathematics. Troubleshooting. Formal mathematics. Informal math. Training Program.



## Sumário

|   |     |
|---|-----|
| <b>MOMENTO INTRODUTÓRIO</b> .....   | 12  |
| <b>1. CAPÍTULO I - À GUIZA DE INTRODUÇÃO – MINHA PRESENÇA E MOVER-ME NO MUNDO: PERCURSOS INICIAIS DE UMA PESQUISA</b> ..... | 13  |
| 1.1. O PRIMEIRO MOMENTO .....   | 14  |
| 1.2 O TRAJETO (PASSADO) TECENDO FIOS NO BAÚ DAS MEMÓRIAS: TRAJETÓRIAS QUE SE CRUZAM E O ENCONTRO COM A ETNOMATEMÁTICA. .... | 20  |
| 1.3 DO CAMINHO INICIAL AO DESTINO INCERTO (PRESENTE): O PONTO DE PARTIDA, A TRAJETÓRIA E A ENCRUZILHADA .....               | 44  |
| 1.4. A ENCRUZILHADA (FUTURO) – O QUE ME MOVE: O CAMINHO AO CONTEXTO DEFINIDOR DA PROBLEMÁTICA DA PESQUISA .....             | 61  |
| 1.5 FORMULAÇÃO DA INTERROGAÇÃO DA PESQUISA .....  | 72  |
| 1.6 OS OBJETIVOS DA PESQUISA .....  | 72  |
| □ Objetivo Geral .....  | 72  |
| □ Objetivos Específicos .....   | 72  |
| 1.7. OS CAMINHOS DA PESQUISA NA LITERATURA .....  | 73  |
| 1.8. ETNOMATEMÁTICA – FUNDAMENTAÇÃO TEÓRICA .....   | 87  |
| 1.8.1. Civilização Pré-Colombiana .....   | 87  |
| 1.8.2. A Civilização Inca .....   | 88  |
| 1.8.3. Os Quipu .....   | 93  |
| 1.8.4. Etno + Matemática .....  | 97  |
| 1.8.5. A Etnomatemática na perspectiva de D’Ambrosio, Knijnik e Gerdes .....  | 107 |
| 1.8.6. Etnomatemática e Resolução de Problemas: da simbiose a constituição de uma proposta para a sala de aula. ....        | 122 |
| 1.8.7. A Formação dos Professores e as Implicações da Etnomatemática .....  | 127 |
| 2. CAPÍTULO II - CONTEXTO METODOLÓGICO DA PESQUISA .....  | 138 |
| 2.1. CAMINHOS DA PESQUISA: CONSTRUINDO A METODOLOGIA .....  | 139 |
| 2.1.1. Argumentação Preliminar .....  | 139 |
| 2.1.2. Argumentações para a Metodologia da Investigação .....   | 139 |
| 2.1.3. Contextualizando a Pesquisa: Aspectos Metodológicos .....  | 143 |
| 2.1.4. Pesquisa Qualitativa .....   | 153 |
| 2.1.5. Pesquisa Etnográfica .....   | 156 |
| 2.1.6. O Investigador como Instrumento de Pesquisa .....  | 158 |
| 2.1.7. Os Participantes da Pesquisa .....   | 158 |
| 2.1.9. Processo de Sistematização e análise de dados .....  | 166 |
| 2.1.10. LIMITAÇÕES DO ESTUDO .....  | 169 |
| 3. CAPÍTULO III - O CONTEXTO DO ESTUDO .....  | 170 |

|  |            |
|--|------------|
| <b>3.1. CONTEXTUALIZANDO A PESQUISA: REVENDO O CAMINHO.....</b>          | <b>171</b> |
| <b>3.1.1. Assentamento Virgulino Ferreira – Polo Administrativo.....</b> | <b>171</b> |
| <b>3.1.2. O Contexto Sociocultural – Núcleo Riacho do Bode .....</b>     | <b>171</b> |
| <b>3.1.3. O Contexto Acadêmico.....</b>                                  | <b>172</b> |
| <b>3.1.5. O Lugar do Programa Etnomatemática.....</b>                    | <b>191</b> |
| <b>CAPÍTULO IV - PROGRAMA DE FORMAÇÃO – DISCUSSÃO E RESULTADOS</b>       |            |
| .....  | 193        |
| <b>4.1. CAMINHOS ABERTOS A UMA PEDAGOGIA ETNOMATEMÁTICA.....</b>         | <b>194</b> |
| <b>4.2. CAMINHO PERCORRIDO PELA PEDAGOGIA ETNOMATEMÁTICA...209</b>       |            |
| <b>4.2.1. Etnomatemática: duas seções, duas perspectivas .....</b>       | <b>210</b> |
| <b>4.2.2. O curso.....</b>   | <b>210</b> |
| <b>4.2.3. Síntese Reflexiva das Sessões do Curso .....</b>               | <b>243</b> |
| <b>CONSIDERAÇÕES FINAIS .....</b>  | <b>299</b> |
| <b>REFERÊNCIAS .....</b>   | <b>303</b> |

## LISTA DE FIGURAS

|  |     |
|--|-----|
| Figura 1: Terreno em forma triangular e medidas em braças.....   | 212 |
| Figura 2: Terreno com medidas em braças.....   | 217 |
| Figura 3: Terreno com medidas em braças e metros .....   | 220 |
| Figura 4: representação do fundo da caixa, pelo produtor/pedreiro, para calcular a área da base (cálculo do pi)..... | 226 |

## LISTA DE QUADROS

|  |     |
|--|-----|
| Quadro 1: Teses de doutorado sobre Etnomatemática como prática de ensino .....     | 74  |
| Quadro 2: Dissertações acadêmicas sobre Etnomatemática como prática de ensino..... | 76  |
| Quadro 3: Base 5 .....   | 101 |
| Quadro 4: Correspondência entre o corpo humano e as quantidades - contagem.....    | 101 |
| Quadro 5: Base 2 .....   | 102 |
| Quadro 6: Componentes curriculares/disciplinas .....                               | 179 |
| Quadro 7: Componentes curriculares/disciplinas .....                               | 181 |
| Quadro 8: Disciplinas específica .....   | 181 |
| Quadro 9: Disciplina de formação pedagógica.....                                   | 182 |
| Quadro 10: Disciplina Específica .....   | 182 |
| Quadro 11: Disciplina Específica .....   | 183 |
| Quadro 12: Disciplina de Formação Pedagógica .....                                 | 183 |
| Quadro 13: Disciplina de Formação Pedagógica .....                                 | 183 |
| Quadro 14: Disciplina Específica .....   | 184 |
| Quadro 15: Disciplina de Formação Pedagógica .....                                 | 184 |
| Quadro 16: Disciplina de Formação Pedagógica .....                                 | 185 |
| Quadro 17: Disciplina de Formação Pedagógica .....                                 | 185 |
| Quadro 18: Disciplina de Formação Pedagógica .....                                 | 186 |
| Quadro 19: Disciplina de Formação Pedagógica .....                                 | 186 |
| Quadro 20: Disciplina de Formação Pedagógica .....                                 | 187 |
| Quadro 21: Disciplina de Formação Pedagógica .....                                 | 187 |
| Quadro 22: Disciplina de Formação Pedagógica .....                                 | 188 |
| Quadro 23: Etapas para resolução de problemas.....                                 | 263 |

## MOMENTO INTRODUTÓRIO<sup>1</sup>

*Eu prefiro ser essa metamorfose ambulante. Do que ter aquela velha opinião formada sobre tudo. Eu quero dizer agora o oposto do que eu disse antes. Eu prefiro ser essa metamorfose ambulante.*

*(Raul Seixas)*

*Não quero passar a minha vida repetindo o que já sei. Não quero trabalhar com aquelas perguntas cujas respostas conheço. Não quero repetir aulas, cursos, conferências, artigos e temas. Quero ir adiante, ir além, ir além. Quero fazer o que ainda não sei.*

*(Fanny Abramovich)*

*Vejo a utopia no horizonte. Dela me aproximo dois passos, e ela, a utopia, se afasta dois passos. Insisto e caminho mais dez passos e o horizonte corre dez passos. Então paro e pergunto: Para que serve a utopia? E vem a resposta: Serve para isso, para caminhar.*

*(Eduardo Galeano)*



Mulher – Matisse

---

<sup>1</sup> O momento introdutório da tese está simbolizado pela MULHER retratada por Matisse, um artista francês que mesmo sob forte influência da época vivenciou a sua obra com criatividade e autonomia, acompanhando e expressando mudanças sociais, econômicas, políticas e filosóficas que atravessaram o século.

## **1. CAPÍTULO I**

**À GUIA DE INTRODUÇÃO – MINHA PRESENÇA E MOVER-ME NO MUNDO:  
PERCURSOS INICIAIS DE UMA PESQUISA**

## 1.1. O PRIMEIRO MOMENTO

A construção de uma pesquisa traz em seus bastidores longas trajetórias que se originam nas experiências e expectativas dos pesquisadores que as desenvolvem. Reflexos de suas conquistas e frustrações, próprias da atuação processual pela qual se constituem como sujeitos históricos, perpassam todo o processo de pesquisa e a procura de significados para suas inquietações e buscas frente ao mundo que os rodeia.

Nesta pesquisa, a história não é diferente. Apresento resumidamente, alguns fatos e ideias de âmbito pessoal, que corroboraram para a escolha do tema: *Matemática Sociocultural versus Matemática Acadêmica no Contexto do Futuro Professor: um Estudo Etnomatemático*. Trago a pergunta norteadora e o objetivo da presente pesquisa. Em linhas gerais, a Etnomatemática em âmbito escolar pode ser compreendida como distintas formas de conhecer, entender, explicar como uma pessoa ou um grupo de uma cultura social elabora um modelo matemático ou faz uso deste modelo em suas atividades práticas.

A presente pesquisa é o resultado de um aprofundamento crítico-reflexivo em meio às inquietações e incômodos que foram se delineando durante o fluxo de minhas experiências como agrônomo e professor de matemática. Ao sentir-me impulsionado a investigar a problemática quer iria gerar esta tese encontrei ressonância nas demandas da própria área de estudo (no caso, Educação Matemática). Esta “história” e/ou “histórias”, ideário desta pesquisa, se transportam no espaço e tempo, cronologicamente em uma linha do tempo (em texto e em evolução), à medida que participam do passado (o trajeto), do presente (a busca) e do futuro (o sonho), motivo pelo qual são explicitadas aqui.

Envolvido em uma pesquisa e “a investigação, a curiosidade, o pensamento organizado aliado à vontade em resolver os problemas são ingredientes essenciais para o processo em qualquer domínio da atividade humana” (PONTE, 1998, p.14). Precisava progredir em conhecimentos, pois a busca de organizar o meu pensamento fazia parte da essência dessa pesquisa. As experiências vividas proporcionaram o meu crescimento pessoal e profissional que quero, neste momento, compartilhar com você. Espero que elas possam realmente dar uma contribuição ou motivá-lo(a) adentrar nesta seara, movido(a), também, por desafios. O desafio de ensinar e da aprendizagem do outro, ou seja, do sujeito interagindo com a Matemática Sociocultural e a Matemática Acadêmica, num estudo etnomatemático, e da sua também, porque, na realidade, ensinando a gente também aprende!

Na revisão de literatura, o referencial para busca de dissertações e teses na área de Etnomatemática objetivou-se a analisar pesquisas que relatam investigações realizadas em

dissertações e teses defendidas nos programas de pós-graduação do Brasil. Sendo assim, o primeiro levantamento foi realizado por meio do mapeamento de Velho (2014), com trabalhos realizados entre 1998/2012, e com dados fornecidos diretamente pela homepage da CAPES, em dois trabalhos, 2011 e 2017, que se enquadram na perspectiva da tese. Entrementes, na busca feita em sites de artigos científicos, bibliotecas virtuais, livros, dissertações e teses, observa-se que atualmente além de poucos resultados implementados, são poucas as pesquisas que tratam de trabalho relativos à formação inicial, que procuram investigar a formação matemática do futuro professor, e da Etnomatemática com aportes de Resolução de Problemas.

Tão pouco foram evidenciadas pesquisas em que os autores fazem reflexões a respeito de suas próprias práticas como professores de matemática, especificamente, tratando-se de um grupo especial, como o dos futuros professores de matemática, abraçando o desafio de aprender a Matemática escolar em simbiose com a Etnomatemática compartilhada à Resolução de Problemas, produzindo um material didático denominado Produto Educacional, nunca antes trabalhado em sala de aula.

Assim, pretende-se que esse material seja um processo ou ferramenta de natureza educacional, o qual pode ser disseminado, analisado e disponibilizado para utilização por outros professores. Neste tocante a Resolução de Problemas e a Etnomatemática andam juntos, pois ambos requerem o conhecimento prévio e prezam pelo saber fazer do indivíduo. Neste caso, descrevo a seguir a realização da pesquisa no tocante aos estudos da Etnomatemática e da Resolução de Problemas.

A Etnomatemática surgiu da necessidade dos seres vivos resolverem problemas diários, encontrados em suas próprias casas, locais de trabalhos, entre outros. Assim, a Etnomatemática está intimamente ligada à Resolução de Problemas, como ressalta D'Ambrosio (2013, p.6) que,

A matemática é quase tão antiga quanto a espécie humana. Bem antes da invenção dos números, os primeiros homens tiveram que desenvolver métodos para resolver problemas cotidianos, como localizar-se no tempo e no espaço, e para tentar descrever e explicar o mundo físico. Eles criaram maneiras de comparar, classificar e ordenar, medir, quantificar, inferir-elementos fundamentais que a tradição cultural ocidental nomeia matemática.

Para tal, o indivíduo está em decorrente processo de resolução de situações-problema, que são desafios que surgem durante a caminhada do aluno. Segundo Macedo (2005a), problema “é aquilo que se enfrenta e cuja solução, já conhecida ou incorporada, não é suficiente, ao menos como conteúdo” (p.15). Para o autor, situações-problema necessitam ser criadas, inovadas e devem ter relação com o cotidiano do educando, para que assim possam



ser desenvolvidas novas habilidades e competências. Portanto, envolvem o planejamento, a tomada de decisão, a análise do contexto. Como já foi dito, os problemas devem ser de interesse dos indivíduos, pois se deve procurar uma motivação para a busca das resoluções-problema, que só serão de estímulo se estiverem dentro do contexto dos alunos, fazendo parte de sua necessidade.

Acredito como Ponte (1998, p.1), que os professores precisam pesquisar as suas próprias práticas, e, assim, por meio de um ensino permeado de reflexão, promover novas descobertas e difundi-las no mundo acadêmico. “Na verdade, um significativo trabalho de reflexão e de investigação tem sido feito em torno da figura e do trabalho do professor, permitindo-nos ir além do senso comum” (PONTE, 1998, p.1). O senso comum contribui para que se permaneça sempre com as mesmas ações docentes e isso não nos proporciona experiências outras que nos desestabilizem. A educação de crianças e jovens que estão fora dos padrões normais do senso comum é o que desestabiliza. E isso tem ocorrido de forma constante sem que se tenha uma boa base teórica da Educação Inclusiva. É como se estivessem sempre aprendendo a fazer fazendo.

Portanto, movido por questionamentos sobre o ensino aprendizagem de matemática para futuros professores de matemática, trago reflexões a respeito de minha própria prática docente, referenciada em uma linha do tempo tecendo fios no baú das memórias, em trajetórias que se cruzam e caminham com Etnomatemática aliada à Resolução de Problemas<sup>2</sup> construindo a pesquisa.

Para Ponte (2002, p.13), “formular boas questões é um requisito fundamental para se fazer investigação”. Desta forma, utilizei no desenrolar desta pesquisa, uma metodologia em que eu perdesse observar as ações dos atores participantes, bem como da minha ação docente, sem falar no meu desenvolvimento profissional que sofreu modificações durante toda a etapa.

Esta pesquisa foi desenvolvida utilizando como metodologia a Etnografia das práticas de profissionais de um contexto social camponês, numa abordagem Etnomatemática, numa sala de aula, caracterizando uma experiência educacional, ou processo formativo, ou programa de formação, com alunos, Futuros Professores de Matemática – FPM, do curso de Licenciatura em Matemática da Faculdade de Formação de Professores de Serra Talhada – FAFOPST, estado de Pernambuco. Os dados coletados para análise desta pesquisa remetem-se a observação, documento, a exemplo de avaliações e entrevistas com os atores do processo

---

<sup>2</sup> Para evitar repetições, haverá momento em que o termo isolado Etnomatemática está associado também à resolução de problemas.

ensino-aprendizagem. Também fiz transições de falas em vários momentos das aulas, que foram caracterizados como importante para responder os objetivos da pesquisa.

Para tecer os fios de lembrança da minha trajetória de formação, compartilho o que Passeggi (2010, p.104) diz: “Ao longo da vida de cada sujeito, a escrita de si pode se tornar um objeto de desejo, efetivar-se, ou jamais fazer parte do seu querer e/ou poder”. Nesse sentido, afirmo que sempre foi um desejo de escrever minha história de formação, consolidando-se no processo de doutoramento, na junção do querer e do poder, arriscando-me entre as possibilidades.

Antes de delongar-me nos capítulos que se seguem, para que o leitor tenha noção do caminho que percorri até chegar neles, faço um breve relato histórico da minha trajetória profissional. Dessa forma, o leitor poderá perceber a maneira como meus pressupostos existenciais e experiências cruzaram-se com as demandas postas pela comunidade em Educação Matemática e desembocaram neste trabalho.

Referenciando minhas memórias, os lugares, os episódios, as imagens, uma sucessão de fatos que, intencionalmente ou não, impulsionada pela emoção que as lembranças do passado, em específico o tempo referente à escola, promovem, privilégio e trago aquelas que se apresentam mais significativas para o tempo presente, dando forma à minha trajetória de formação.

Situar o leitor a esse respeito é a meta desse tópico introdutório cujo relato será feito na primeira pessoa do singular, por referenciar fatos e ideias da minha caminhada acadêmica e, posteriormente com o encontro de duas trajetórias que se cruzam, desencadeia-se um discurso conjunto, passando a usar a primeira pessoa do plural. Também discuto a relevância do estudo no campo de pesquisa em Educação Matemática nas escolas, e de que maneira essa pesquisa se entrelaça com estudos que venho desenvolvendo sobre Etnomatemática.

No primeiro capítulo, intitulado “A guisa de introdução – minha presença e mover-me no mundo: percursos iniciais de uma pesquisa”, busca-se nortear a obra, contextualizando um panorama geral da investigação, apresentando os objetivos, a questão investigativa e a estrutura da tese apresentada em seus capítulos. Busca-se, então, reconstruir um pouco da trajetória que originou, evoluiu e culminou neste trabalho de pesquisa. É uma trajetória que faz sentido, a partir das interrogações resultantes de minha dissertação de mestrado, “A matemática do meio rural numa abordagem Etnomatemática: uma experiência educacional dos Núcleos-Escolas da comunidade camponesa do Movimento Sem Terra –MST, no município de Serra Talhada” (CAMPOS, 2011).

O desenvolvimento deste trabalho despertou mais dúvidas e quebrou paradigmas sobre os quais eu me apoiava, o que provocou um outro olhar de mundo, de sociedade e de relações interculturais. Surgiram novas indagações para uma área ainda fértil no tocante à formação de professores e à área de Educação Matemática. Portanto, a trajetória pessoal faz parte desta pesquisa à medida que suscita a origem da investigação, motivo pelo qual estão explicitadas neste capítulo. Também são elucidadas as argumentações e necessidades de realização desta investigação. Para tanto, perpassará pelas legislações vigentes referentes à formação de professores.

Posteriormente, apresento, Etnomatemática – fundamentação teórica que fornece subsídios para as ideias e argumentos apresentados na investigação. Para tanto, a seção é subdividida em quatro partes:

- A primeira apresento elementos teóricos de constituição do Programa Etnomatemática. Apesar da expressão etnomatemática ter surgido somente no início da década de 70, o texto vem mostrar por meio da civilização Pré-Colombiana, que a etnomatemática é quase tão antiga quanto a espécie humana, pois esta civilização já realizava conhecimentos etnomatemáticos em seu sistema de registro;
- A segunda parte, a Etnomatemática na perspectiva de D’Ambrosio, Knijnik e Gerdes, vem mostrar que não é necessário o conhecimento “oficial” para se construir, medir, contar, entre outras atividades inerentes à sobrevivência;
- A terceira parte, Etnomatemática e Resolução de Problemas: uma simbiose a constituição de uma proposta pedagógica. Este texto vem mostrar que a formação matemática ao fim da educação básica, deve instrumentalizar os estudantes para que saibam usar Matemática para resolver problemas práticos do cotidiano, para modelar fenômenos em outras áreas do conhecimento e perceber a matemática como um conhecimento social e historicamente construído.
- A quarta parte, Formação de professores e as implicações da Etnomatemática. O texto focaliza a necessidade presente de se repensar os cursos de formação inicial de professores, expondo um argumento para se justificar a Etnomatemática nos currículos dos cursos de formação de professores, tomando as devidas precauções para que ela contribua para a apropriação dos múltiplos significados e sentidos produzidos historicamente, estrategicamente para os conceitos matemáticos, subsidiando a elaboração de elementos didáticos para o processo ensino e aprendizagem da matemática no Ensino Fundamental e Médio.

O segundo capítulo, tem por finalidade descrever os caminhos metodológicos estabelecidos para o desenvolvimento desta investigação em Educação Matemática. O objetivo neste texto é investigar e evidenciar os fatores sócio-político-culturais, no olhar do futuro professor de Matemática em formação, presentes nas inter-relações dos dois contextos: o sociocultural e o acadêmico, em uma perspectiva do programa Etnomatemática. Foram utilizados como instrumentos de pesquisa, a observação participante, a entrevista semiestruturada, documento de avaliação, transmissões de falas, até mesmo análise de minha atuação como professor/formador da turma em formação, no curso de extensão universitária.

O terceiro capítulo, contexto do estudo, tem como objetivo descrever os grupos culturais que participaram da investigação. Nesse sentido, relatam-se algumas características referentes a cada contexto, para que o leitor venha se inteirar dos aspectos geográficos, sociais, políticos e econômicos, inerentes ao contexto sociocultural, e os princípios políticos pedagógicos, inerentes ao contexto acadêmico.

O quarto capítulo foi dividido em duas partes. A primeira, denominada de caminhos abertos a uma pedagogia Etnomatemática descreve os objetivos do ensino-aprendizagem da matemática anunciados nos Parâmetros Curriculares Nacionais – Matemática para o ensino fundamental, e os eixos temáticos ligados as dimensões do ensino de matemática: Números e Operações, Espaço e Forma e Grandezas e Medidas. A segunda parte, caminhos percorridos pela pedagogia Etnomatemática está dividida em duas seções e duas perspectivas. A primeira seção, apresenta a Etnomatemática e a relação desta com o futuro professor de matemática que pretende trabalhar com esta perspectiva; a segunda seção apresenta a Etnomatemática como instrumento na Resolução de Problemas, concebida em uma nova perspectiva, denominada de Método do Ineditismo, uma prática inovadora em sala de aula. Esta seção também descreve o Curso de Extensão Universitária, dirigido aos futuros professores de Matemática, licenciandos do curso de Licenciatura em Matemática da FAFOPST – Serra Talhada, apresentando as sessões do curso na modalidade de módulos. Ainda nessa sessão, com a finalidade de compreender todo o percurso de constituição dos dados, elaborei uma síntese crítico-reflexiva que perpassa os instrumentos de coleta de dados: as avaliações crítico-reflexivos produzidos pelos futuros professores de matemática em formação, realizadas no final de cada módulo, e os participantes/colaborativos, alunos da Educação de Jovens e Adultos – EJA; os encontros em ambiente de aprendizagem, entrevistas com os futuros professores de matemática, as observações participantes; conversas informais e relatos desenvolvidos pelos cursistas e os participantes convidados. A síntese reflexiva das sessões do curso tem a finalidade de analisar os dados constituídos e propor a elucidar as “categorias”

que emergiram durante a investigação e, em uma base teórico, buscar tecer de forma analítica algumas compreensões acerca da formação dos futuros professores. No processo descritivo e analítico evidenciaram-se três aspectos (categorias) para análise: Saberes da Matemática Acadêmica presente nos conhecimentos da Matemática Sociocultural e os eixos temáticos vinculados a esses saberes matemáticos, Saberes da Matemática Sociocultural da Comunidade Camponesa trabalhados pedagogicamente na Matemática Acadêmica dos futuros professores de Matemática, método algébrico comparado aos métodos do ineditismo, dos mestres Jussilvio Pena e Paulo Policarpo Campos.

As considerações finais deste trabalho foram produzidas no sentido de mostrar ao leitor as intersecções dos dados obtidos com a teoria pesquisada e os possíveis caminhos e/ou indícios que levam à compreensão e/ou resposta da questão investigativa.

Além disso, o texto apresenta as Referências e os Apêndices, através dos quais o leitor poderá entrar em contato com o roteiro das entrevistas e das avaliações, a transcrição das entrevistas.

## **1.2 O TRAJETO (PASSADO) TECENDO FIOS NO BAÚ DAS MEMÓRIAS: TRAJETÓRIAS QUE SE CRUZAM E O ENCONTRO COM A ETNOMATEMÁTICA.**

A possibilidade de (re)construir um percurso particular de minha vida, com vistas à formação acadêmica e pessoal, está intimamente relacionada ao exercício de voltar, olhar e refletir, propiciando, neste contexto de pesquisa, a construção de uma identidade pessoal e profissional. A identidade não é um dado adquirido, não é uma propriedade, não é um produto; é um “lugar” de lutas e conflitos, é um “espaço” de construção de maneiras de ser e de estar na profissão (NÓVOA, 1992, p.16).

Desta forma, com a reconstrução desse percurso foi possível rememorar o trajeto, a busca e o sonho, na tentativa de recuperar caminhos que marcaram momentos importantes de minha trajetória. Na sequência deste tópico, faço um breve relato da minha formação inicial, buscando revelar, a partir de minha historicidade acadêmica, os fatos que me propiciaram um maior contato com a educação matemática e a produção deste trabalho.

Este estudo está enraizado na minha trajetória em experiências educacionais e profissionais, outrora como extensionista agrícola e atualmente como professor-formador (pró-formador) da Secretaria de Educação de Serra Talhada –SEST e formador de professores da Faculdade de Formação de Professores de Serra Talhada – FAFOPST, Estado de Pernambuco, denominada também de Instituição de Educação Superior – IES.

Esta trajetória provocou uma inquietação na minha prática educacional, consolidando a convicção de que devo me dirigir por estradas que me levem à reflexão e mudanças de atitudes no que diz respeito ao ensino e a aprendizagem da Matemática. Conseqüentemente elaborei uma proposta que permite encurtar um pouco a distância entre “o que o professor ensina e o que o aluno aprende”, através de aplicações dos temas estudados, relacionando-os ao saber/fazer de um grupo de integrantes do Movimento Sem Terra (MST) ligados a Núcleos de Assentamento, denominados, nesta pesquisa, de em uma Comunidade Camponesa, localizada no Distrito de Serrinha, município de Serra Talhada-PE. O mesmo grupo com o qual desenvolvi minha dissertação de Mestrado.

Com efeito, minha inquietação implica uma investigação que pressupõe a necessidade de identificação e compreensão, com base na teoria e em conexão com uma proposta de ensino de matemática, de traços que evidenciam, ainda que de modo embrionário, a aquisição de modelos matemáticos, em geral atribuída como resultado do efetivo exercício da formação de futuros professores de matemática.

A respeito da formação de futuros professores de Matemática, as atuais Diretrizes e Bases da Educação Nacional, a Lei nº9394/96, impõe o repensar da formação de professores no país. É necessário formar professores, tendo em vista as diferentes dimensões que caracterizam a profissão docente, envolvendo o domínio dos conhecimentos das áreas de referência: da didática e prática de ensino e das práticas socioculturais que envolvem a educação. Sabe-se que, atualmente, tem sido exigido do profissional da educação o controle não apenas sobre os saberes de sua área de referência, mas também da didática e prática de ensino dessa área, numa perspectiva de contextualização e recontextualização dos saberes de referência, envolvendo o domínio sobre os processos de aprendizagem e leitura dos contextos socioculturais em que ocorrem os processos educativos (BRASIL, 2012).

A princípio, gostaria de mostrar como surgiu o interesse e o compromisso específico pelo “conhecimento matemático” e as circunstâncias que me aproximaram do tema abordado e da Etnomatemática, como alternativa para promover educação pela Matemática, bem como os motivos que me levaram a focalizar a pesquisa num curso de Licenciatura em Matemática, estruturada a partir de saberes etnomatemáticos empregados por trabalhadores rurais assentados. O estudo investigativo com viés etnomatemático se detém ao ensino e a aprendizagem de matemática, com especificidade de Geometria Plana e Espacial GPE, porque foram esses os conceitos que suscitaram a partir do modelo mental empregado pelos camponeses em suas práticas laborais.

A reflexão aqui exposta assume como pressuposto que o curso de Licenciatura em Matemática da FAFOPST desenvolva um ambiente onde o licenciando exercite a capacidade criativa e de trabalho em equipe. Esse ambiente deve criar oportunidades para realização de experiências reais e para integração entre teoria e prática. Esse ambiente denominado de “Espaço Ciência” é entendido como um espaço para encontrar soluções, analisar resultados e propor atividades diferenciadas no ensino da matemática-escolar.

Com esse intuito, o ambiente que contempla os futuros profissionais com a prática educacional que foi motivada por descontentamentos e inquietações com o senso comum da “aversão” manifestada por muitos alunos em relação a Matemática<sup>3</sup>, que perpassa a escola básica chegando as licenciaturas em Matemática, retrata uma experiência educacional que conecta a Matemática Sociocultural à Matemática Acadêmica, em uma experiência educacional, compreendendo o “contato” entre o pesquisador e mediador da experiência com os Futuros Professores de Matemática<sup>4</sup>, participantes da pesquisa.

O processo pedagógico que gira em torno da comunidade acadêmica dos estudantes participantes da pesquisa, numa ambiência gerada pelas atividades propostas neste processo, preocupa-se com o desenvolvimento da formação profissional desses estudantes em ensino e aprendizagem de GPE, através de uma proposta didático-pedagógica envolvendo situações-problema identificadas nas práticas laborais de profissionais de um contexto social camponês, numa abordagem Etnomatemática, o meu objeto de pesquisa.

Após essa breve consideração ao projeto e para falar mais sobre ele, considero importante lembrar todas as ideias e experiências vividas que colaboraram para o enriquecimento desta pesquisa e para o meu aprendizado como pesquisador. Assim, minha caminhada nesta investigação, com suas idas e vindas, teve início lá atrás ... O primeiro contato com docência aconteceu em 1963 quando ainda cursava a primeira série do então, Ensino Ginásial, denominado atualmente Ensino Fundamental Anos Finais. O que relato agora, faz parte de um pouco da minha história de vida. Relato-a em primeira pessoa por sentir-me mais confortável e à vontade na escrita; e também porque o “eu” aproxima-me muito mais da realidade, imerge-me num cenário particular em que foram vivenciados momentos de inquietação e também de alegrias por estar envolvido na prática pedagógica.

---

<sup>3</sup> Algumas vezes a palavra matemática estará subentendida como Geometria Plana e Espacial – GPE. É colocada para evitar repetições da abreviatura e do nome da disciplina.

<sup>4</sup> O termo “futuros professores” designa aqueles que estudam para ser professor num programa destinado a esse fim. Será usado “futuro professor de matemática – FPM” ou “professor-estudante” como sinônimo para evitar repetições.

São experiências que só a classe de professores, pode vivenciar por meio da satisfação da missão cumprida, fomentando e constatando aprendizagens.

Minha história como professor teve início muito antes da decisão pelo magistério. Lembro-me que em 1963 ingressava no Ensino Ginásial, cujo acesso acontecia através do exame de admissão. Passei então, a preparar crianças para fazerem o teste de admissão ao ginásio.

De fato, lembro-me que em 1972, realmente eu iniciava minha docência, lecionando à noite em uma escola da rede privada, como professor de matemática e geometria descritiva, no ensino médio (na época curso científico), exercendo a função a título precário, por ser ainda estudante universitário.

Ao longo deste trabalho, que durou sete anos, sem a experiência necessária e sem formação pedagógica, vivi situações diversas, envolvendo práticas docentes tradicionais e descontextualizadas, diferentes do que defende D'Ambrosio (1986), ao ressaltar que o ensino da matemática deve ser trabalhado de forma contextualizada; o professor deve acrescentar no planejamento de suas atividades, elementos do cotidiano do aluno, tornar-se um pesquisador e descobrir como a matemática é usada na cultura que rodeia a escola; ou melhor, há uma matemática vivenciada no cotidiano, e o professor pode pesquisar sobre ela e com isso planejar estratégias de ensino que proporcionem um conhecimento eficaz.

Na verdade, naquela época, eu não tinha essa concepção tanto pelo despreparo pedagógico quanto pelo trabalho como um “especialista em vestibular” na rede de ensino da capital pernambucana.

Em outubro de 1977, dez meses após a colação de grau em Engenharia Agrônoma pela Universidade Federal Rural de Pernambuco – UFRPE, iniciava na função de extensionista agrícola, em uma Empresa de Extensão Rural de Pernambuco – EMATER-PE.

Observando algumas relações quantitativas e espaciais, próprias dos produtores rurais assistidos pela extensão rural, constatei que no universo das comunidades camponesas e classes profissionais-pedreiro, carpinteiro, marceneiro, agrimensor, entre outras, existia um conhecimento matemático desarticulado do saber matemático ensinado no âmbito escolar. Essa experiência ficou marcante em minha vida paralela, como agrônomo e professor durante os dez anos, imediatamente progressos, pois observara que a matemática era apresentada aos educandos dissociada do contexto cultural no qual ela já se encontra inserida. Na minha percepção, trata-se de uma atitude limitante na construção do saber matemático tão importante quanto necessário à formação de cidadania dos educandos.



Enquanto extensionista e professor de escola pública do ensino fundamental e médio, na cidade de Jupi, aprendi a valorizar o conhecimento, a cultura e a pessoa do trabalhador rural. Respeito ao saber do outro, responsabilidade, diálogo e solidariedade são valores que aprendi com minha primeira educadora, minha mãe, saberes que se estenderam para diferentes contextos de minha vida. Foi nesta tessitura formal e informal que me constitui gente. Movido pela curiosidade de me conhecer, de conhecer aos outros e ao mundo como ser vivente, me tornei sujeito de direitos. Foi esta curiosidade epistemológica, a que nos move para ação, que encontrei o sentido de que a visão de mundo reflete a situação no mundo. Assim, a curiosidade que nos move e inquietação me levou à área da Educação.

Após dez anos de efetivo exercício como extensionista agrícola, “abandono o barco” e assumo, em 1988, as atividades de docência em um curso de Habilitação Básica em Agropecuária – Ensino de 1º e 2º - Grau – Escola Senador Nilo Coelho/Ensino Fundamental e Médio– Distrito de Dormentes – Petrolina, localizado no estado de Pernambuco, lecionando Matemática e as disciplinas técnicas em prática e engenharia agrícola. Este caso, em especial, motivou-me a refletir sobre a atuação anterior como professor de matemática, pois percebi que produzia a mesma metodologia com a qual aprendi, ou seja, abstrata, axiomática e desvinculada do cotidiano do educando.

Assim empenhei-me em buscar alternativas que modificassem minha prática em sala de aula, por meio de cursos de formação, especificamente voltado para o ensino de Geometria, seminários, congressos, etc., pois observei que a falta de comprometimento dos docentes em relação ao ensino e aprendizagem dos conteúdos geométricos é tema recorrente dos diálogos entre professores da rede pública de ensino.

Essa postura incomodava-me como educador, pois, assim como Lorenzato (1995, p.5), acredito que “sem conhecer Geometria a leitura interpretativa do mundo torna-se incompleta, a comunicação das ideias fica reduzida e a visão da Matemática torna-se distorcida”.

Frente ao fato, ressalto a ideia de Franchi (1995, p.66) de que o professor não deve saber somente o que vai ensinar, como se a qualidade de suas aulas dependesse da “cópia-xerox” do ensino que recebeu. Ao contrário, a qualidade do ensino depende de um sistema de conhecimento muito mais amplo, para que o professor possa entender melhor o que dá sentido e função ao que ensina.

Assim, o trabalho realizado no curso de habilitação básica em agropecuária com alunos do campo, filhos de trabalhadores rurais, caracterizou-se como uma experiência diferenciada das anteriores, pois trazia comigo um repertório de conhecimentos matemáticos, apreendidos durante a assistência técnica estendida aos produtores rurais assistidos pela

extensão rural. Nesse turbilhão de descobertas estava a Etnomatemática, que estuda a pesquisa sobre os saberes matemáticos de um contexto sociocultural. E, aí, estava o grande diferencial: descobri que eu produzia, que tu produzas e que todos produzem conhecimentos matemáticos, independente do conhecimento da matemática praticada na escola.

Portador de conhecimentos da matemática praticada pelos profissionais do meio rural, necessitava proceder à revisão de literatura, focalizando, em especial, o estudo realizado por antropólogos, historiadores da cultura e matemáticos, os quais evidenciam reconhecimento de que diferentes modos de pensar podem conduzir a diferentes formas de matematizar.

Contudo, na busca de conhecimentos que me auxiliassem em diferentes ações docentes no campo de saberes da matemática sociocultural, familiarização com a terminologia usada como indicação às várias formas de expressão do conhecimento matemático popular, esteja ele presente ou não na sala de aula, surge o livro *Etnomatemática: arte ou técnica de explicar e conhecer*, 1985 de Ubiratan D'Ambrosio, o qual me fez conhecer e compreender como profissionais de diferentes contextos socioculturais potencializam questões de aprendizagem e valorizam saberes nascidos de experiências adquiridas na vida e no local de trabalho, que D'Ambrosio(1985) denomina de Etnomatemática.

Foi através deste livro que pela primeira vez me identifiquei com o termo etnomatemática. Ampliando o conhecimento por meio da literatura de renomados pesquisadores no campo da Educação Matemática, vi muitas similaridades entre a Etnomatemática e algumas de minhas ações desenvolvidas em sala de aula, como problematizar situações reais do cotidiano dos alunos e utilizar relações entre matemáticas para organizar e desenvolver o ensino.

Neste livro, ao contrário da matemática que é ensinada e aprendida na escola ou na academia, D'Ambrosio (1985), define a Etnomatemática que é praticada por grupos culturais identificáveis, como por exemplo, as sociedades indígenas, grupos de trabalhadores, classes profissionais, grupos de crianças pertencentes a uma determinada faixa etária e outros, como o modo pelo qual culturas específicas (etno) desenvolveram ao longo da história, as técnicas e as ideias (tica) para aprender a trabalhar com medidas, cálculos, inferências, comparações, classificações e ações diferentes de modelar o ambiente social e natural e compreender os fenômenos que neles ocorrem (matema).

Para D'Ambrosio (1998, p.17), grupos culturais distintos têm uma maneira diferente de proceder em seus esquemas lógicos. Fatores de natureza linguística, religiosa, moral e, quem sabe, mesmo genética tem a ver com isso. Naturalmente, manejar quantidades e consequentemente números, formas e relações geométricas, medidas, classificações, em

resumo tudo que é do domínio da matemática elementar, obedece a direções muito diferentes ligadas ao contexto cultural ao qual pertence o aluno.

A partir da década de 1970 surgiram entre os educadores matemáticos, Teresa Vergani (2007), Paul Enerst (1985a), Paulo Abrantes (1986), várias vertentes de pesquisa em Educação Matemática. No entanto, tais pesquisas tinham alguns componentes comuns, entre os quais: ser contra a existência de um currículo único e comum; a forma imposta como a matemática “acadêmica” se apresenta aos educandos, sem valorizar os conhecimentos que trazem de suas vivências; o conhecimento matemático dito universal caracterizado por divulgar verdades absolutas.

Desse modo, pesquisadores em Educação Matemática voltaram seus olhares para outro tipo de conhecimento, o do vendedor de rua, dos movimentos sociais, dos pedreiros, dos artesãos, dos pescadores, dos cozinheiros, dos marceneiros, das donas de casa, etc.

Diante do exposto, ratifica-se que a Etnomatemática, denominada Programa Etnomatemática não se prende à busca da matemática das etnias e sim envolve a dinâmica cultural do conhecimento matemático, relacionado aos contextos social, político e cultural. Assim sendo, é uma abordagem que busca diferentes formas de conhecer; esta é a essência do Programa Etnomatemática (D’Ambrosio, 2013, p. 63).

Então, D’Ambrosio (1998) 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.

Caracterizar esses conhecimentos justifica-se, pois não são facilmente identificáveis dado que geralmente são tácitos. Nesse aspecto, passo a exercitar e analisar comparativamente, junto com meus alunos, a matemática presente na prática pedagógica da sala de aula e a matemática presente nas práticas cotidianas dos produtores rurais da Comunidade de Dormentes.

A Escola Senador Nilo Coelho – Distrito de Dormentes, com Habilitação Básica em Agropecuária, referenciada anteriormente, estava situada em um contexto social, mas não levava em conta o ambiente e as raízes culturais de onde são oriundos seus alunos, por isso a matemática vinha sendo ensinada de forma desvinculada da realidade vivenciada pelos mesmos.

Com a experiência adquirida pela extensão rural e um pequeno cabedal de conhecimento a respeito de Etnomatemática, fruto do livro de Ubiratan D’Ambrosio, comecei a mudar a maneira de ensinar matemática, pois tinha convicção de que para fazer isto, não necessitaria que eu também fosse do mesmo meio social do discente, porém de uma coisa eu

tinha certeza, que eu devia saber dos anseios e das representações culturais mais importantes daquele grupo, pois cada sociedade tem uma maneira diferente em suas ações no mundo. Nesse sentido, os alunos oriundos do meio rural são portadores de conhecimentos, os mais variados, com sua forma própria de matematizar, ou seja, de quantificar, medir, ordenar e inferir.

Passei, então, a fazer contato estreito com produtores rurais da região na qual a escola se encontrava inserida, e pude perceber que a maioria dos alunos desta escola tinha pais que trabalhavam como agricultores ou pecuaristas e utilizavam a matemática no seu dia a dia.

Assim, com esta constatação, notei que este seria um bom caminho para fazer da matemática algo vivo, lidando com situações reais de seu cotidiano, como nos aponta D'Ambrosio (2013).

Comungando dessa ideia, intrigava-me uma questão: se a maioria dos trabalhadores rurais era pouco escolarizado e não frequentou nenhum curso teórico, como foram capazes de resolver problemas tão complexos na labuta de suas tarefas diárias?

Segundo Knijnik (2002), as produções dos diferentes grupos culturais, destacando seus modos de calcular, medir, estimar, inferir e raciocinar são os modos de lidar matematicamente com o mundo e, nesse sentido, os trabalhadores rurais matematizam das mais diversas maneiras.

Intrigado ao perceber que os trabalhadores rurais que não tiveram oportunidade de adquirir o conhecimento formal através de uma instituição de ensino aplicavam a matemática para solucionar problemas do cotidiano, a curiosidade revelou o desejo de investigar e levar para a sala de aula como eles constroem o conhecimento matemático tão necessário na vida deles.

Relacionar a prática vivenciada com o ensino é uma das características sugeridas pelos Parâmetros Curriculares Nacionais do Ensino Médio (1999), porém, nem sempre esse fato se concretiza na prática da sala de aula.

Buscando formas alternativas de trabalhar a matemática no ambiente escolar para que a educação seja de fato significativa é preciso o empenho para entender como o conhecimento matemático se constrói em situações de trabalho rural.

Com este trabalho, procurou-se investigar o saber/fazer matemático do grupo etnográfico (trabalhadores rurais) e sua influência no processo de ensino/aprendizagem da matemática escolar; estudar as contribuições que grupo marginalizados da nossa sociedade podem proporcionar na elaboração do pensamento matemático, buscando a inclusão e o respeito à diversidade; compreender os significados que os conhecimentos matemáticos têm

para os sujeitos que o produzem e buscar alternativas para o ensino da matemática na Escola Senador Nilo Coelho.

Desse modo, Zaidan (2005) mostra que nos processos de aprendizagem, é importante conhecer como a pessoa pensa matematicamente e, ainda, como sente, intui, imagina, representa, ou simboliza, de maneira que construa pontos entre os seus conhecimentos e os novos, aprendendo a pensar matematicamente. É preciso que o professor pense sobre quem é o aluno o qual está tentando auxiliar a conhecer matemática.

Na minha concepção, uma forma de buscar a valorização da matemática fora da escola pode se dar através de situações de trabalho desenvolvidas por profissionais em diferentes contextos socioculturais. Dessa forma, não se pode esquecer que a educação deve preparar o jovem para se incorporar a vida social e exercer sua cidadania, reconhecendo que essa preparação deve estar apoiada nas raízes culturais dos mesmos.

Pelo exposto, aponto que desde 1988, meu trabalho de sala de aula segue esta linha de pensamento, sempre procurando levar para meus alunos uma “matemática” diferente daquela que é praticada normalmente nas escolas.

Nesse sentido, o Programa de Pesquisa Etnomatemática procura, conforme D’Ambrosio (2013, p.17), “entender o saber/fazer matemático ao longo da história da humanidade, contextualizado em diferentes grupos de interesse, comunidades, povos e nações”.

Para este trabalho adotei a perspectiva qualitativa, e objetivava analisar as concepções do alunado no âmbito escolar. Para isso utilizei como técnica, a observação participante e a análise documental (avaliações). O campo de pesquisa para análise foi delimitado conforme limites da instituição escolar de ensino da rede municipal de Petrolina, que fica localizada no Distrito de Dormentes – PE.

É um fato notório, que as pessoas, de um modo geral, são avaliadas e avaliam algo, até mesmo na execução das ações mais simples do cotidiano, a avaliação aparece de forma quase que espontânea ou natural, como meio para acertar o percurso do caminho para garantir que seja concluído de acordo seus desejos.

Conforme D’Ambrosio (2013, p.18), “não é possível chegar a uma teoria final das maneiras de saber/fazer matemático de uma cultura”, visto que os conhecimentos e comportamentos são dinâmicos e, portanto, estando sujeitos a estímulos, vão se modificando ao longo do tempo. Porém, ao compartilhar conhecimentos, tais como a linguagem, a culinária e os costumes, dentre outros, e ao compatibilizar comportamentos e subordiná-los a sistemas de valores acordados pelo grupo, é que se pode dizer que os indivíduos pertencem a

uma cultura. Então, declaro que os trabalhadores rurais pertencem a um grupo cultural, imerso numa realidade natural e social, estando em permanente interação com o meio ambiente, natural e sociocultural.

Neste contexto, o conhecimento matemático, utilizado para resolver os problemas cotidianos do trabalhador rural, está baseado em seus usos culturais e se mostra muito eficiente.

O programa etnomatemático teve sua origem na busca de entender o fazer e o saber matemático de grupos culturais. Nesse sentido, pode-se considerar, nesta pesquisa, que as atividades desenvolvidas pelos trabalhadores rurais são manifestações de etnomatemática.

Os trabalhadores rurais convidados e observados neste trabalho, eram poucos escolarizados, com três ou menos anos de estudos, e suas idades variavam entre 46 e 65 anos. Nas suas propriedades desenvolviam atividades de agricultura, pecuária e agroindústria. Esta última relativa à produção artesanal da rapadura.

Nesse sentido, usando perspectivas da Etnomatemática, faço a seguir a análise dos saberes/fazeres dos trabalhadores rurais, que a nosso ver, contém ideias matemáticas específicas.

Durante o trabalho que durou três anos, avaliando ideias matemáticas presentes nas atividades diárias desses camponeses, que facilitaram suas vidas, pude focalizar minuciosamente algumas das atividades pelos profissionais do campo, que foram analisadas comparativamente à luz da Etnomatemática, destacando-se a matemática construída nas práticas cotidianas da Comunidade Camponesa e a matemática presente na prática pedagógica dos professores de matemática da Escola Senador Nilo Coelho.

Pelo exposto destaco o etnoconhecimento desenvolvido no trabalho realizado com os alunos do Ensino Médio com habilitação Básica em Agropecuária da Escola alvo:

- Nas medidas de área pelo método de “cubação da terra”, utilizando a braça como unidade de comprimento, e a tarefa como unidade de área;
- Nas medidas de espaçamento entre as sementes ou mudas nas plantações, utilizando o palmo ou os pés como unidades de comprimento;
- No volume do adubo, utilizando a mão cheia ou três dedos, como unidades de medida;
- No volume de ração ou capim para alimentar os animais, utilizando cuias e balaios como unidades de medida;
- No controle da época de plantio ou colheita, não pela contagem de dias, mas pela observação de aspectos da natureza ou das plantas;

- Na maneira de espaçar as leiras para plantio: utilizando cordas para alinhar as leiras;
- No cálculo para cercar a propriedade, utilizando o cálculo mental (conta de cabeça) para saber a quantidade de estacas, mourões, grampo e o arame farpado (este de acordo com a fiarada);
- Na maneira de alinhar o terreno (esquadrear a terra), utilizando o triângulo pitagórico, 3,4 e 5;
- No processo do fabrico da rapadura, utilizando formas com a forma geométrica prismática, quadrada, circular.
- Na comercialização dos animais, com a ausência de balança, utilizando apenas uma trena, medindo o dorço (medida de circunferência) e o comprimento da anca até o início do pescoço, para saber o peso vivo do animal em “arroba”.

Diante do exposto, observa-se que o trabalhador rural matematiza no processo de plantação e criação de animais, dentre outras atividades. Na realidade o saber/fazer matemático do homem do campo acontece de forma natural, no seu cotidiano. Desse modo, pode-se perceber, então, que o camponês percorre com naturalidade o conhecimento matemático, buscando-o ou elaborando-o sempre que o necessitar.

Todavia, na matemática escolar, geralmente, os saberes do cotidiano não se tornam presentes, ou seja, quando se lida com unidades de medida de comprimento, a tendência é reduzir tudo à unidade de medida padrão – o metro. Porém, com o trabalho realizado, percebe-se a existência de outras medidas como, por exemplo, o palmo para medir comprimento, a tarefa para medir área e a “mão cheia” para medir volume. Essa é uma contribuição forte para a Educação Matemática, uma vez que se constata que um grupo cultural, pouco escolarizado, mostra facilidade ao manusear conceitos matemáticos. Além disso, os exercícios e problemas propostos aos alunos quase sempre apresentam números inteiros como resposta, não condizendo com o viver cotidiano.

Na convivência relativa a um ambiente do meio rural, percebe-se que o mundo da escola não pode distanciar-se do mundo do trabalho, pois acarretará uma educação fragmentada. Este trabalho numa abordagem Etnomatemática, apresenta conceitos, princípios, propriedades e elementos, cujas relações com a matemática escolar, envolve conhecimentos ligados a aritmética e a geometria, a saber: perímetro, área e volume, proporcionalidade (redução a unidade-razão direta ou regra de três), proporção, formas geométricas (circular, retangular, quadrangular, prismática, cilíndrica), as quatro operações fundamentais, destacando-se a adição e a multiplicação, e as seguintes propriedades: associativa da adição e

da subtração e distributiva da multiplicação em relação à adição, medida linear, número decimal, estimativa e arredondamento, fatoração (agrupamento), numeração (falada, escrita e das quantias-dinheiro).

Finalmente, se faz necessário recomendações para aqueles educadores interessados em Etnomatemática, mais especificamente, a dimensão educacional, que procura compreender a realidade sociocultural e chegar à ação pedagógica de maneira natural mediante um enfoque cognitivo com forte fundamentação cultural.

Desse modo, a Etnomatemática, nos apropriando das concepções de D'Ambrosio (1988), não é um método em si, mas um processo pedagógico que não ensina, vive-se e se faz mergulhando no universo sociocultural dos alunos, compartilhando com eles das várias concepções de mundo que estão inseridas entre aquelas paredes escolares.

Assim, ao se fazer uma pesquisa em Etnomatemática com propósitos pedagógicos é preciso participar das atividades socioculturais da comunidade e da escola pertencente a ela, conhecer as atividades socioeconômicas dessa comunidade para depois transformar os conhecimentos desenvolvidos em conteúdos escolares, mas em sintonia com o conhecimento formal. Até porque a sociedade vigente assim o exige.

Considerando o exposto percebo que um dos grandes desafios no ato de ensinar está na habilidade, por parte daquele que ensina, de carregar de significado o novo conhecimento que esteja sendo ensinado. Segundo Charnay (1996), a construção do significado de um conhecimento pode ser pensada de dois modos, isto é, no tocante ao campo de utilização desse conhecimento, aos seus limites e no que diz respeito à sua maneira de funcionar.

No entanto, fazendo-se uso dos conhecimentos etnomatemáticos, por associação ou por comparação, buscando-se caracterizações cada vez mais precisas sobre um determinado objeto, chega-se, mesmo com certa dificuldade, a um conhecimento cada vez mais amplo sobre o tema em foco.

Contudo, para que a etnomatemática traga contribuições positivas para a formação de professores, os educadores devem utilizar os conhecimentos matemáticos produzidos em contextos não escolares como parte integrante do currículo desenvolvido nas aulas de matemática. Na concepção de D'Ambrosio (1998), a matemática é uma atividade que faz parte da vida diária do ser humano e é determinada pela realidade material do ambiente sociocultural em que o homem está presente. A matemática não existe apenas como ciência formal em que os conhecimentos são construídos no âmbito escolar, a matemática também existe nas mais diversas atividades profissionais. Nessa matemática como ciência para o



homem, os conhecimentos são construídos através da necessidade de resolver os problemas diários de trabalho.

Fantinato e Santos (2007), destacam três aspectos que caracterizam a prática docente Etnomatemática: a disposição para o diálogo, a capacidade de estabelecer relações e a vivência da autonomia.

Dessa forma, reporto-me a Bello (2006, p.390), quando afirma que é por meio dos procedimentos interculturais, sistematizados, reflexivos e críticos, utilizados pelo contexto escolar, que existe a possibilidade de reinterpretações e transformações no contexto social, pois educar é ter consciência dessa transformação e da produção de novos significados a saberes já validados.

Em 1992 deixava minha vida de nômade e me fixava definitivamente em minha terra natal, iniciando minhas atividades na área de educação na Escola Agrícola do Pajeú, no município de Serra Talhada-PE. A volta ao convívio de alunos, filhos de produtores rurais, proporcionava uma nova oportunidade para o exercício de minhas experiências no campo da Etnomatemática, caracterizando, conforme Chieus Junior (2006), uma riqueza cultural na simbiose de conhecimentos, no trânsito entre as matemáticas e as culturas, oferecendo ao exercício do professor, compreender o seu aluno e a criar uma nova postura na relação professor/aluno e ensino/aprendizagem. Argumenta ainda, que dessa forma, o professor estará fazendo a ligação entre seu conhecimento e o contexto sociocultural do aluno.

A referida escola, conhecida também como “Escola Fazenda”, localiza-se na área urbana, bem próximo ao centro da cidade de Serra Talhada, município brasileiro do estado de Pernambuco, conhecida como a capital do xaxado. Distante 415km da capital do estado, Recife. É a terra natal do cangaceiro Virgulino Ferreira da Silva (Lampião). Cidade polo em saúde, educação e comércio, com uma população estimada em 100 mil habitantes. É a segunda cidade mais importante da mesorregião do sertão pernambucano, microrregião do Pajeú, a uma altitude de 429 metros. No trajeto da principal rodovia, a BR 232 ligando a capital ao interior, é um polo econômico da região.

Quanto ao seu povo, como é, o que faz e o que gosta, não difere em muito do que acontece, em geral, ao restante do povo brasileiro, pois o avanço tecnológico dos meios de comunicação, nos tempos atuais, estreitou bastante as diferenças existentes em relação a outros lugares. O diferencial está apenas vinculado ao contexto sociocultural. Os anseios, desejos e as esperanças, são comuns a todos, sempre pensando positivo para que cada ano seja melhor do que o anterior. Pedidos de paz, saúde, prosperidade, sossego, felicidade, e “muita chuva para tirar muitos legumes e criar o criatório da gente, em nome de Jesus”, excerto de

uma trabalhadora rural. Preocupações e aclamações quanto a melhoria da violência, da saúde, da educação, do emprego, da segurança é uma constante. No âmbito geral, é um povo hospitaleiro, carismático, religioso e machista.

Uma gente que apresenta bom gosto no modo de se vestir, marcas de automóveis (luxo), casas luxuosas. Gosta de muita festa (especialmente carnaval, São João, Quermesse e Natal), futebol, vaquejada, frequenta bares, restaurantes, parques aquáticos, etc. A maioria forma a classe de trabalhadores do comércio, de pequenos e médios empresários, de agricultores e pecuaristas, funcionários públicos municipal, estadual e federal (neste estão os professores), da mão-de-obra terceirizada e diarista.

Na educação, além de um grande número de escolas públicas (escolas de tradição no interior pernambucano), escolas particulares, escolas de tempo integral (dois turnos diários), a cidade conta com três escolas técnicas, sendo duas estaduais e uma federal, e dez instituições de nível superior: FAFOPST, FACIST, FACHUSST, UAST-UFRPE, UPE, FAMA, FIS, UNINASSAU, ANHAGUERA e UNICESUMAR, nas quais funcionam vários cursos, a saber: Licenciaturas, Pedagogia, Psicologia, Direito, Agronomia, Zootecnia, Veterinária, Engenharia Civil, Administração, Ciências Contábeis, Farmácia, Medicina, Enfermagem, Odontologia, e outros. Os pais dos jovens serratalhadenses primam por uma boa educação, e aplaudem trabalhos que venham facilitar a aprendizagem deles.

O que os alunos esperam dos professores? Em geral, de comprometimento e profissionalismo. Vejo que o problema brasileiro, especialmente Serra Talhada, não é de oferta, já que além da proliferação de instituições de ensino superior ocorrida na última década, existe também uma grande disponibilidade de faculdades tecnológicas e cursos profissionalizantes destinados àqueles que buscam uma formação rápida e de cunho técnico. Além disso, as facilidades proporcionadas pela Internet aumentam ainda mais as oportunidades de ensino na medida em que estudantes e profissionais já diplomados encontram nos cursos online um meio eficiente de qualificação profissional.

Assim, se o problema não está na oferta de faculdades no Brasil, então é preciso analisar o que está ocorrendo dentro das salas de aula.

O que realmente acontece em sala de aula, é a falta de comprometimento. Os professores ensinam até o ponto no qual os estudantes querem aprender. Quando as pretensões dos docentes alcançam o limite máximo do interesse dos alunos, normalmente o conteúdo programático é dado meramente para cumprimento de tabela.

Permitam-me fazer um parêntesis. Em um ambiente universitário, julgo ser uma aberração os professores serem obrigados a “esmiuçar” o conteúdo para preparar os

estudantes para as avaliações às quais serão submetidos. E pasmem: é uma prática comum. O papel dos docentes de facilitador do aprendizado é uma utopia em grande parte às instituições brasileira.

Diante dessa realidade, qual é a motivação que os docentes têm de ir a fundo no ensino mediante a indicação bibliográfica, a promoção de debates com outros professores ou profissionais renomados nas suas respectivas áreas quando a mentalidade da aprovação está tão fortemente enraizada nos estudantes? Essa falta de autonomia e motivação para aprender está ligada a um sistema educacional falho, que enfatiza em demasia as notas obtidas pelos estudantes em detrimento de uma formação crítica global dos alunos.

No último ano do ensino médio, à beira do vestibular, os alunos sabem que pontuações precisam alcançar para serem aprovados nos cursos que desejam. É um ensino “engessado” por percentuais, números e valores.

As minhas limitações como professor, com relação a formação pedagógica, representando uma lacuna na minha atuação profissional, enquanto professor, inicio em 1992, o curso de Licenciatura em Matemática, ofertado pela FAFOPST, recebendo o grau de licenciado em 1995.

Aproveitando a oportunidade de um concurso público municipal para professores, realizado em dezembro de 1993, sou aprovado, e em fevereiro de 1994 assumo, na Escola Municipal Cônego Tôrres, o cargo de docência em Matemática e Ciências, ensino fundamental anos finais. Esta Escola de referência da rede municipal de ensino, apresentava seu corpo discente formado por alunos da zona urbana, filhos de mestre de obra, pedreiro, marceneiro, domésticas, empregados do comércio, feirantes, etc., e por alunos da zona rural, filhos de camponeses, profissionais do campo com experiências matemáticas em diferentes contextos sociais.

Durante essa experiência eu colocava em prática pequenas ações: valorizar o conhecimento que o aluno traz de casa; destacar situações do cotidiano onde a matemática está presente e nem sempre é notada; incentivar a criatividade, contribuindo para que a matemática esteja mais próxima da realidade, pois no dia a dia, profissionais de diferentes contextos sociais, camponeses, filhos de camponeses, domésticas, entre outros, fazem uma matemática peculiar, ligada às necessidades reais. Durante o plantio, produtores rurais e seus filhos, desenvolvem noções de geometria ao traçar e dividir canteiros. Fazem estatísticas e cálculos ao contar e separar sementes. Finanças, ao estabelecer preços para a produção.

Por outro lado, o pedreiro e seus filhos (ajudantes), desenvolvem noções de proporcionalidade ao trabalhar com traços de argamassa e escala. Utilizam o triângulo

pitagórico, 3, 4 e 5 ao esquadrear o terreno para a construção de casas. Usam percentagem ao executar obras com rampa e telhado. Tudo à sua maneira, em uma linguagem própria e uma simplicidade que lhe é peculiar.

Entretanto, esses jovens, com os saberes matemáticos que aprenderam com a escola da vida, mas que diferem dos saberes ensinados na escola formal, levam um choque quando entram para a escola do saber sistematizado, pois a matemática que lhes é imposta, e que mais parece grego, trata dos mesmos temas, mas despreza o essencial, a informação que vem de casa, tudo em nome do cumprimento de um currículo obsoleto, abstrato.

Segundo D'Ambrosio (1998, p.17), cada indivíduo carrega consigo raízes culturais, que vem de sua casa, desde que nasce. Aprende dos pais, dos amigos, da vizinhança, da comunidade. O indivíduo passa alguns anos adquirindo essas raízes, mas ao chegar à escola, normalmente existe um processo de aprimoramento, transformação e substituição dessas raízes.

As contribuições da Etnomatemática passando pelas escolas em que trabalhei, chegaram até os anos da graduação na FAFOPST, minhas primeiras participações em disciplinas de matemática, com enfoque predominantemente relacionado às aplicações da matemática. Descobri que o ensino da matemática não se resumia aos cálculos, também existiam aspectos sociais, políticos e culturais do seu ensino que se relacionavam tanto com os alunos e professores quanto com as instituições de ensino e a própria matemática enquanto ciência.

A atração pelo meu descobrimento não era compartilhada por muitos colegas da graduação e nem professores. Talvez não vissem relação entre matemática e cultura. No entanto, muitos outros professores e pesquisadores acreditaram nessa vertente da Educação Matemática e, hoje, tem-se uma grande quantidade de pesquisas nessa área. Os resultados dessas pesquisas reforçaram minha atração e a confiança nessa área de estudo mesmo depois da graduação. O fator cultural associado com a matemática continuou a me instigar durante e depois da minha formação inicial de professor de matemática.

A formação inicial de professores é um momento formal de aquisição de conhecimentos, saberes e competências para exercer a profissão do magistério. Nesse sentido, tornar-se professor corresponde a um processo complexo que é formado de aprendizagem e experiências provenientes de um percurso formativo (PACHECO; FLORES, 1999).

Nessa formação, é importante capacitar os futuros professores com ações que se apoiem em uma fundamentação válida, evitando o paradoxo de ensinar a não ensinar e

evitando que a formação se direcione a uma visão funcionalista, mecânica, rotineira, técnica, burocrática e não reflexiva da profissão (IMBERNÓN,2001).

Para Imbernón (2001), na capacitação do futuro professor é preciso evitar que a formação se direcione para uma aprendizagem mecânica. Neste sentido, Ausubel, Novak e Henesian (1978), autores sobre como as pessoas aprendem em uma visão cognitivista de aprendizagem, mostram a existência de duas maneiras, psicologicamente distintas, de se aprender, que são: Aprendizagem Mecânica (no Brasil conhecida como “decoreba”) e Aprendizagem Significativa. A Aprendizagem Mecânica ocorre de forma arbitrária, ou seja, o aluno precisa aprender sem entender do se trata ou compreender o significado do porquê. Essa aprendizagem também acontece de maneira literal, o aluno aprende exatamente como foi falado ou escrito, sem margem para interpretação própria. A aprendizagem acontece como produto da ausência de conhecimento prévio relacionado e relevante ao novo conhecimento a ser aprendido. Um exemplo disso seria o estudante aprender, como de fato ocorre na escola, em uma equação do primeiro grau,  $2x - 4 = 10$ , que o  $-4$ , que se encontra no primeiro membro, passa para o segundo membro e muda de sinal, sem esse aluno compreender, que de fato não é isto que acontece, e sim, o princípio da igualdade, cujo significado não é ser “idêntico”, mas, “equivalente a”.

Segundo Moretto (2005, p.24), o professor competente, para resolver a equação, tem que usar uma nova linguagem. Para isto tem que conhecer seu significado. Assim, em lugar de dizer, “o  $-4$  passa para o outro lado e fica  $+4$ ”, usa-se a seguinte linguagem: “para eliminar o  $-4$  do primeiro membro da equação, precisa-se aplicar a mesma operação em ambos os lados do sinal da igualdade, para manter a equivalência da equação”. Então:  $2x - 4 + 4 = 10 + 4$ , como  $-4 + 4 = 0$ , tem-se a nova situação:  $2x = 10 + 4$ ,  $2x = 14$ . Veja que o  $+4$  que apareceu no segundo membro da equação não é o  $-4$  que mudou de lado e mudou de sinal. Este processo pode ser melhor entendido pelo aluno, por meio de uma balança de dois pratos.

Neste momento formal, a disciplina de Estágio Curricular Supervisionado corresponde a um espaço importante de realização de atividades que favorece a relação teoria e prática. Desse modo, isso implica em um momento que pode ajudar os licenciandos a articularem os conhecimentos desenvolvidos nas diversas disciplinas da licenciatura e a realidade da sala de aula, buscando promover condições para a reflexão da prática docente.

Durante essa etapa de formação tive a oportunidade de trabalhar em parceria com a professora da disciplina de Estágio Supervisionado, mais precisamente no 6º Período da graduação em matemática, em 1994, onde desenvolvi um projeto com a turma da Educação de Jovens e Adultos EJA (Ensino Fundamental), intitulado: “A Etnomatemática em uma sala

da EJA: uma experiência a respeito da cubação da terra”. Essa experiência foi marcante, pois desencadeou algumas inquietações acerca de políticas culturais, sociais e econômicas que envolvem o contexto escolar. Essa atividade de pesquisa teve continuidade até o ano de conclusão da graduação.

Paralelamente à graduação, ministrava aulas em escolas públicas da rede municipal e estadual de Serra Talhada, fator primordial para minha formação profissional, pois os desafios de sala de aula pleiteavam uma postura inquietante e problematizadora dentro do curso de Matemática.

Minhas inquietações, sempre estiveram imantadas por uma questão mais ampla: a problemática do ensino de matemática no Curso de Licenciatura da FAFOPST que, por mais que tentasse, não poderia desconsiderar. Desse modo, ponho-me a questionar a forma como a Matemática, especificamente GPE, vem sendo trabalhada pelos educadores da FAFOPST em suas práticas docentes, mesmo sabendo que as dificuldades dos futuros professores têm origem na má formação que tiveram na Educação Básica, pois segundo depoimentos da maioria dos licenciados em Matemática desta IES, o ensino de GPE foi lastismável.

Fato é que, no estudo de geometria tanto no ensino fundamental como no ensino médio, os alunos possuem dificuldades de entender os conceitos e aplicações envolvendo os conteúdos estudados. Num primeiro momento o estudo de geometria não faz sentido para os alunos, pois geralmente é ensinada sempre partindo da geometria plana, apresentando as figuras achatadas, desenhadas no livro, dando pouca ênfase para a tridimensionalidade, não integrando os objetos sólidos com o espaço, a representação das formas, e principalmente não fazendo relações com objetos da realidade.

Segundo Pavanello (2001), normalmente, ao ensinar Geometria, o professor não se preocupa em trabalhar as relações existentes entre figuras, fato esse que não auxilia o aluno a progredir para um nível superior de compreensão de conceitos.

Atualmente é incoerência ficar alheio às mudanças no processo educacional. As diversas transformações que se verificam levam o indivíduo, ao longo de sua vida, a reconstruir permanentemente conhecimentos e saberes. Por isto é importante a busca contínua de formação como possibilidade de atualizar o conhecimento e reestruturar a forma de conduzir o trabalho, uma vez que o nosso conceito de educação ainda encontra-se arraigado a concepções, por vezes, ultrapassadas e não adequadas às exigências do mundo atual.

Diante dos fatos, sentia a necessidade de algo mais no ensino e aprendizagem de Matemática, justamente porque tinha certeza da sua importância na formação do cidadão, uma

vez que ela possibilita ao aluno realizar investigações, resolver problemas desenvolver o raciocínio e a criatividade.

Neste período, experimentei o desconforto das primeiras inquietações em face da prática pedagógica do ensino de matemática vivenciada na FAFOPST. Nada neste mundo é tão comum como são algumas palavras facilmente associadas à Matemática: fórmulas, regras, equações, operações e cálculos. Sendo assim é possível se pensar na relação destas palavras, em função da forma como a Matemática é ensinada atualmente. A matemática escolar desconsidera a matemática da rua, do cotidiano, presa que está ao rigor de formalismo excessivo e dependente da memorização de fórmulas e algoritmos. De acordo com D'Ambrosio (2013), o sistema escolar contribui para a manutenção das barreiras discriminatórias estabelecidas pela sociedade dominante e permanece distante do aluno e de sua realidade social e cultural.

Para Grandó (1988), a matemática ensinada na escola é ainda baseada na aplicação de fórmulas e algoritmos com regras formais, sem a preocupação com a procedência de tais modelos matemáticos ou estudo de seus significados.

É neste ambiente que os futuros professores vivem a sua escolaridade, tanto no nível básico como no superior, sofrendo influências e tendendo a reproduzir este comportamento. Esta reprodução do modelo tradicional é, em muitos casos, o resultado do único procedimento metodológico que os alunos experimentam na prática escolar. O uso de outras metodologias são casos remotos.

Apesar de reconhecer essas peculiaridades quanto a formação profissional, enquanto professor de matemática e, a problemática do ensino de matemática no curso de Licenciatura da FAFOPST, estava convicto que para se alcançar os objetivos às minhas inquietações, se fazia necessária minha inclusão à comunidade acadêmica desta entidade educacional, para participar de debates de cunho didático-pedagógicos, quanto do estudo e análise do Projeto Político Pedagógico, ingressava no ano de 1998, como professor efetivo, desta IES, sendo lotado nos cursos de Licenciatura em Matemática e Geografia, iniciando minhas atividades em disciplinas de formação pedagógica.

Em razão do fato, estive envolvido com debates educacionais em minha participação no Movimento Sindical dos Professores em Serra Talhada, Pernambuco. Desde essa época, a Educação é foco das minhas reflexões por demanda do próprio movimento e por inquietação natural e desconforto com a formação inicial de professores, em que eu vejo uma dissociação<sup>5</sup>

---

<sup>5</sup> Por um lado, enquanto as disciplinas pedagógicas estimulam a prática da resolução de problemas contextualizados com o cotidiano dos alunos como uma tendência indicada pelas pesquisas e Educação

entre o modelo de formação de futuros professores e o modelo de aprendizagem sugerido nas disciplinas pedagógicas oferecidas nesses cursos.

O resultado dessa perspectiva não poderia ser outro senão a falta de articulação entre apreensão dos conteúdos matemáticos e mobilização de recursos metodológicos que os tornem compreensivos por parte dos alunos.

Eram tecidas críticas à estrutura das escolas, abandonadas pelos poderes públicos à própria sorte e ao cotidiano das aulas, em que aprender significa repetir um discurso. Ressalto que a formação inicial deve proporcionar ao professor-estudante as condições necessárias para a aprendizagem da Matemática numa dimensão que o possibilite proporcionar, posteriormente, aos seus alunos, experiências enriquecedoras e significativas com essa disciplina. Evidentemente que isso só será possível se a perspectiva da formação inicial assumir, segundo Pavanello (2003), uma educação para pensamento e não para a mera reprodução de informações.

Para essa autora, todas essas ações dependem de como a Matemática é compreendida. Se for concebida como uma prática social, a Matemática “é um saber fazer, uma ciência em que o método predomina em relação ao conteúdo” (PAVANELLO, 2003, p.9).

Antes e depois do meu ingresso na FAFOPST, tive a oportunidade de participar de eventos de Educação Matemática. Foi então que começou a se consolidar mais nitidamente o incômodo com a maneira como “aprendi” matemática. Os cursos privilegiavam, de certa forma, as discussões relativas à Educação Matemática, devido, principalmente, a alguns docentes que compunham o Curso de Licenciatura em Matemática da UFRPE e da seção Pernambucana da SBEM (Sociedade Brasileira de Educação Matemática).

As análises sobre Cursos de Licenciatura costumam apontar problemas variados, dentre os quais destacam-se os de desarticulação, quase total, entre conhecimentos específicos e conhecimentos pedagógicos, assim como teoria e prática.

Ressente-se a não incorporação nos cursos, das discussões e dos dados de pesquisas tanto da área de educação como na área dos conhecimentos específicos. Considero ainda que a Prática de Ensino e o Estágio Supervisionado, disciplinas geralmente oferecidas na parte final dos cursos, vêm sendo realizadas mediante práticas burocratizadas, pouco reflexivas, que dissociam teoria e prática, trazendo pouca eficácia para a formação profissional dos futuros professores.



Lüdke (1994), ao analisar *a problemática das licenciaturas*<sup>6</sup> no Brasil, ratifica que grande parte dos problemas existentes, nesse contexto, remonta às origens dos cursos de licenciatura e se faz presente até hoje.

Pereira (2006, p.54) chama atenção para o fato de que existe um consenso entre os pesquisadores desses problemas, no sentido de indicar o caráter insustentável dos cursos de licenciatura. Parece haver um sentimento generalizado de que “as coisas por ali não mudam e que os problemas hoje discutidos são praticamente os mesmo desde sua criação”.

Pires<sup>7</sup> (2000) mostra que o modelo convencional de formação inicial de professores de Matemática vem sendo bastante questionado nos últimos anos, sobretudo, por sua ineficiência. Mas há ainda outros problemas como a falta de oportunidades para o desenvolvimento cultural dos graduandos, para o uso das tecnologias da informação e das comunicações. Observa-se uma falta de diálogo entre as instituições formadoras e o distanciamento entre elas e as escolas dos sistemas de ensino da educação básica. Geralmente, não se consideram as especificidades próprias dos níveis e/ou modalidades de ensino em que são atendidos os alunos da educação básica, como a educação de jovens e adultos, por exemplo.

Além disso, ao longo do curso de formação, os licenciandos são expostos a uma prática em que se revela uma concepção de professor, exclusivamente, como transmissor oral e ordenado dos conteúdos veiculados por livros textos e outras fontes de informação. A concepção de aprendizagem subjacente é a de que se trata de um processo que envolve, meramente: a atenção, a memorização, a fixação de conteúdos e o treino procedimental, através de atividades mecânicas e repetitivas, num processo acumulativo de apropriação de informações, previamente selecionadas, hierarquizadas, ordenadas e apresentadas pelo professor.

Em decorrência, o licenciando vivencia situações em que “aluno” é agente passivo e individual no processo de aprendizagem. Adota-se ainda processo de avaliação, baseado na crença de que existe correspondência absoluta entre o que o aluno demonstra em provas e o conhecimento que possui.

A formação do professor-estudante decorrente dessa natureza repercute na Educação Básica, pois o modelo de ensino que ainda predomina nas escolas é, em meu entendimento,

---

<sup>6</sup> Nessas discussões estão incluídos os debates sobre a LDB(9394/96), a separação entre as disciplinas pedagógicas e as de conteúdo específico, a questão “bacharelado x licenciatura”, a desarticulação entre a formação acadêmica e a realidade prática, entre outros temas.

<sup>7</sup> Doutora em Educação, professora da PUC-SP, elaboradora e coordenadora dos PCN. Foi a primeira Secretária SBEM – Sociedade Brasileira de Educação Matemática.

centrado no professor e conduzido de forma a levar o aluno a adotar uma postura passiva. É orientado por teorias direcionadas para a transmissão do conhecimento, entendendo que o processo de aprendizagem decorre exclusivamente do processo de ensino. Tais teorias foram desenvolvidas internamente, isoladas dos outros campos do conhecimento, despreocupadas com o contexto do aluno e com suas implicações no processo de produção do conhecimento.

Este modelo toma força nas Universidades com o movimento de massificação do vestibular e o do ensino superior, iniciado na década de 60. Baldino (1995), que denomina este modelo como “Ensino Tradicional Vigente”, destaca como elementos característicos, por um lado o professor, falando em frente ao quadro, procurando mostrar que tem domínio de conteúdo, e por outro os alunos, sentados em fileiras, em silêncio, prestando atenção no que o professor ensina. Ressalta que esta estrutura tem como base a concepção epistemológica que “pensa que o professor transmite o conhecimento falando e que o aluno aprende ouvindo”.

Segundo Pires (2004), durante muito tempo, os educadores em todo mundo, pouco ou nada se preocuparam com a investigação e a teorização sobre a formação de professores que atuam nos diferentes níveis de escolaridade. Teorias sobre conhecimento, aprendizagem, motivação, currículo, avaliação, focadas nos alunos ou nos recursos didáticos, multiplicaram-se ao longo do século passado. No entanto, a especificidade e a complexidade da formação de professores permaneceu ausente do cenário das pesquisas educacionais. Porém, em termos mundiais, somente a partir da década de 80 é que se percebe a preocupação com essa temática.

Então, uma possível justificativa para a explosão de pesquisas centradas no professor pode estar relacionada ao fato de que este profissional passou a ser considerado um ser que reflete, que pensa e que é capaz de construir sua própria prática e não apenas atuar como simples reprodutor de conhecimentos. Assim, passou a ser relevante compreender o que e como pensam e conhecem os professores e, especialmente como atuam.

No Brasil, há também um crescimento nas pesquisas sobre formação de professores, incluindo as de natureza mais geral e as desenvolvidas por áreas específicas, evidenciando uma descoberta importante: a de que a formação deve construir um objeto fundamental de investigação no terreno educativo. Apesar de todo o avanço nessa direção, é possível avaliar que nas instituições formadoras ainda não se dá a importância devida ao estudo dos processos de formação e de desenvolvimento profissional dos professores.

No que se refere as orientações oficiais, o Conselho Nacional de Educação apresentou Diretrizes Gerais para a Formação de Professores da Educação Básica, tomando como eixo a organização de um currículo orientado por competências alicerçadas em diferentes âmbitos de

conhecimento profissional. Essas Diretrizes colocam a formação como um processo marcado pela atividade investigativa, responsabilidade fundamental dos professores e das suas instituições – nomeadamente os grupos disciplinares, as escolas e as organizações profissionais. Também destacam a forte responsabilidade das instituições que formam professores, de ligar a teoria com a prática, e de oferecer diversos tipos de oportunidades de formação, sobretudo no modo como podem servir ao seu processo de desenvolvimento profissional.

Se os problemas a serem enfrentados estão exaustivamente apontados na literatura, se as pesquisas existentes trazem contribuições para superá-los, que caminhos precisam ser trilhados pelas instituições formadoras?

Considero fundamental que elas invistam na elaboração de Projetos Institucionais e Pedagógicos próprios e coerentes com as novas visões sobre a formação de professores e na constituição de um corpo docente qualificado – tanto em termos de formação pela experiência - comprometido com sua profissão e disposto a se desenvolver profissionalmente. Essa ideia de desenvolvimento profissional tem sido discutida por diferentes autores que destacam o fato de que a formação do professor para o exercício da sua atividade profissional é um processo que envolve múltiplas etapas e que em última análise, está sempre incompleto.

Para Ponte (1998), por exemplo, embora a formação esteja muito associada à ideia de “frequentar” cursos, o desenvolvimento profissional ocorre através de múltiplas formas, que incluem cursos, mas também atividades como projetos, trocas de experiências, leituras, reflexões sobre a própria prática. Nesta perspectiva, o corpo docente de um curso de licenciatura deve estar atento ao seu próprio desenvolvimento profissional.

Na minha concepção, mesmo com investimento de um projeto de qualidade, os desafios surgirão. Provavelmente as formas de trabalhar dos formadores ou mesmo de selecionar conteúdos ou ainda organizar situações didáticas, não são muito interessantes. O formador de professores é também um professor e, segundo Tardif (2007) o professor, quando está em atuação profissional, baseia-se em juízos provenientes de tradições escolares que ele interiorizou, em sua experiência vivida, enquanto fonte viva de sentidos a partir da qual o passado lhe possibilita esclarecer o presente e antecipar o futuro. Também os alunos em formação, em sua maioria professores em atuação, têm conhecimentos influenciados por crenças e valores.

Para Tardif (2007), as crenças e representações que os alunos em formação possuem a respeito do ensino têm estatuto epistemológico. Para ele, crenças e representações agem como conhecimentos prévios que calibram as experiências de formação e orientam seus resultados.

Assim, é provável que tenham acontecido vários embates e divergências entre formadores e alunos em formação, que as vezes preferem aulas expositivas, tarefas rotineiras, poucas leituras. Daí a importância da existência de um coletivo composto de coordenadores e professores, que identifiquem os inevitáveis problemas de percurso e busquem soluções para eles.

Talvez eles não percebam ou não saibam, que seus alunos, ao chegarem em suas escolas, com suas matemas e ticas, frutos de experiências de vida no convívio com a escola da rua, nas conversas familiares e presentes em brincadeiras como: empinar e construir pipa, jogo de pião, bola de gude, esconde-esconde, jogo de amarelinha, jogo de futebol precisam ser ouvidos e seus saberes precisam ser acolhidos pelo processo pedagógico.

Essas matemas e ticas, porém, muitas vezes passam despercebidas pelos professores no âmbito escolar em geral. O conhecimento do aluno não é aproveitado como ponto de partida para o desenvolvimento dos conteúdos programáticos. Daí a importância do professor pesquisar o universo do seu educando.

É necessário que os alunos vão ao encontro do conhecimento sistematizado que o professor leva até a sala de aula, para que a aprendizagem ocorra. O professor, por sua vez, deve partir do universo de conhecimento do aluno para atingir seus objetivos. Dessa forma, ele estará fazendo a ligação entre o seu conhecimento e o contexto sociocultural do educando (CHIEUS JUNIOR, 2002).

Assim fui me encharcando na fonte de conhecimento sobre autores como, Paulo Freire, Ubiratan D'Ambrosio, Gelsa Knijnik, Eduardo Sebastiani Ferreira, Paulus Gerdes, Neiva Ignês Grando, Maria do Carmo Santos Domite, Guida Maria de Abreu, Vera Lucia da Silva Halmenschlager, Alexandrina Monteiro, Tereza Vergani, e muitos outros, e compreendendo o processo de fazer pesquisa.

As inquietações e o desconforto com o processo formativo dos futuros professores, o contato direto com os trabalhadores rurais, a Educação Popular e a Etnomatemática anunciaram-se mostrando-me e fortalecendo o meu desejo de continuar a caminhada acadêmica. As possibilidades anunciativas expressaram o quanto eu ainda precisava compreender a respeito desse universo acadêmico. Fui percebendo que isso é possível, através da práxis consciente, em que compreendo melhor o que faço, para tentar fazê-lo de maneira satisfatória, para mim mesmo e para o coletivo das pessoas com quem compartilho minha caminhada acadêmica, numa busca permeada de incertezas.

Como se pode verificar, as investigações se multiplicam e indicam perspectivas. O desafio está colocado e é urgente que as instituições de formação dos docentes, se envolvam

nessa tarefa fundamental para a melhoria da qualidade da educação no Brasil; a formação de bons professores.

Movido pelo desejo de mudança, parti à procura de caminhos que tornassem minha sala de aula um ambiente prazeroso para mim e para meus alunos. Dessa forma, fui atrás de respostas que, pelo menos, minimizassem minhas angústias. Com o objetivo de facilitar essa procura, optei por me afastar parcialmente de sala de aula para cuidar da minha formação em outro nível, certo de que encontraria direcionamento para tentar reconstruir minha prática de sala de aula.

### **1.3 DO CAMINHO INICIAL AO DESTINO INCERTO (PRESENTE): O PONTO DE PARTIDA, A TRAJETÓRIA E A ENCRUZILHADA**

A descrição da minha trajetória a partir de lembranças e reflexões de eventos que contribuíram para meu desenvolvimento profissional como professor de matemática da Educação Básica e de formador de professores para esse nível de ensino na FAFOPST. Considero importante, apesar de complexa, a descrição da minha história de vida, em que emergem o ontem, o hoje, e o amanhã, na tentativa de aprender como se tornar um ser social comprometido com um processo de aperfeiçoamento profissional e haver uma possível transformação da cultura institucional em que novas práticas participativas e de gestão democrática vão sendo implementadas e consolidadas (PIMENTA et al, 2001).

Relato também minha inserção como pesquisador da formação de professores de matemática, apontando algumas escolhas metodológicas e confrontando minha trajetória pessoal com aspectos do trabalho acadêmico. Acredito que, apesar da complexidade de relacionar o pessoal e o trabalho acadêmico, “é importante tentar fazê-lo, pois o trabalho acadêmico não é um processo de pesquisa desapaixonado, mas, antes, uma empresa social e politicamente fundamentada” (GOODSON, 2001, p. 45). Espero, a partir da inserção num processo de formação crítico-reflexivo, intensificar meu desenvolvimento pessoal e profissional e que possa contribuir para a promoção do desenvolvimento organizacional da instituição responsável pela formação docente, ajudando na formação de professores reflexivo capazes de intervir e transformar o ensino de matemática na Licenciatura em Matemática e nas escolas.

A ideia de desenvolver um trabalho voltado para a Etnomatemática vinha amadurecendo há bastante tempo, mas esta oportunidade aconteceu impreterivelmente, através do projeto de pesquisa para a seleção do Mestrado. Nesse período, buscava referências que me ajudassem a compreender o que é Etnomatemática. Na medida em que tomava

conhecimento da possibilidade da Etnomatemática como proposta pedagógica e os aspectos que as envolviam, aumentava a credibilidade da Etnomatemática como um instrumento valioso para um ensino de matemática eficaz, despertando maior interesse por parte dos alunos e professores. Nesse aspecto, ao ingressar no mestrado e no transcorrer do mesmo, a ideia de realizar um trabalho de pesquisa numa abordagem da Etnomatemática, tornava-se forte, pontuando um desejo de que isso se tornasse realidade e chegasse à sala de aula das escolas do Movimento Sem Terra (MST) e da Licenciatura em Matemática da FAFOPST.

A inquietação e a busca produzem dúvidas que movem novas buscas. Consciente de meu inacabamento como educador-pesquisador trilho minha caminhada no programa de Pós-Graduação em Ensino das Ciências-Mestrado, pelo UFRPE, em 2009, com muita alegria e a certeza que me fortalece de que sei algo e que também ignoro algo; por isso, meu empenho em continuar a caminhada na certeza de minha inconclusão. Então, eu sabia que seria possível, era preciso tentar. O desejo “inédito-viável” concretizou-se e anunciou o “ser mais”, tornando-me mestrando.

O interesse pela temática tem origem na reflexão sobre minha própria história de vida, especialmente com o trabalho envolvendo educação formal e educação informal. Essa pesquisa teve como objetivo analisar comparativamente a matemática presente na prática pedagógica dos professores de matemática dos diferentes Núcleos-Escolas da Comunidade Camponesa e a matemática construída nas práticas cotidianas dos produtores rurais dessa comunidade.

A Etnomatemática ao longo desse trabalho foi confirmando-se como uma alternativa educacional que se contrapõe ao projeto educacional advindo da modernidade, ou seja, contrapõe-se ao modelo que dissocia o conhecedor do conhecimento e do conhecido. Ademais, para Monteiro (1998) a Etnomatemática solicita um processo educacional que respeite o ser humano em sua totalidade, oferecendo-lhe escolhas conscientes e caminhos para traçar sua própria história, pois quando o homem constrói sua própria história ocorre uma espécie de libertação através da criatividade, pressupondo percepções e intuições localizadas.

Desse modo, para que a educação assuma um compromisso de um projeto social, D'Ambrosio (1998), propõe uma educação universal atingindo toda população, proporcionando a todos o espaço adequado para o pleno desenvolvimento da criatividade desinibida, que ao mesmo tempo em que preserva a diversidade e elimina as iniquidades, conduz as novas formas de relações intra e interculturais sob as quais se estruturam novas relações sociais e uma nova organização planetária.

Desta experiência, nasce a convicção de que trajetórias de mudança são possíveis e se fundamentam na compreensão da conscientização, como ato crítico e criativo, dos sujeitos que assumem sua responsabilidade histórica.

Partindo da análise crítica da realidade e considerando que a educação permanente deve ser ofertada a todas as classes sociais, busca-se, politicamente, a formação para todos, uma educação competente, assim como foi trilhada a trajetória do pesquisador. Partindo deste “inédito-viável”, a caminhada segue rompendo com paradigmas conservadores, no campo da Educação, transformando o impossível em possível e fazendo cada vez mais consciente o fazer crítico e socialmente transformador.

Na continuidade, o encontro com as diferenças e, em especial com os conflitos e com as contradições que revelam a realidade da maioria dos sujeitos da educação formal e informal permitiu a reflexão sobre até que ponto a práxis como educador da classe popular estava sendo coerente. Nesse sentido, alguns questionamentos persistem, inquietando-me. A proposição da pesquisa do mestrado foi feita no sentido de partilhar e enfrentar esses questionamentos, no processo de conscientização. Compreendo que não existe ‘uma’ realidade, mas maneiras de enxergá-la, fruto da visão de mundo de cada sujeito, também construída no percurso da história de sua vida. Assim, a caminhada acadêmica e a relação de fortalecimento com a pesquisa aprofundou-se, nesse espaço, a educação popular que pressupõe diálogo, característico do fazer pedagógico freireano, que possibilita a reflexão sobre seu estar no mundo, a relação eu - outro e a práxis.

Neste espaço de fazeres e dizeres conscientemente, compreendi o “ser mais”. As experiências de vida possibilitaram-me apreender diferentes formas de ver o mundo. Há o princípio de silêncio, de falar e de problematizar.

Esses questionamentos iniciais, como aprendiz de pesquisador me possibilitaram a construção do projeto de pesquisa no mestrado, com base nessa visão de problematizar a práxis centrada só no educador, o distanciamento da teoria e prática, bem como tentativa de aplicar o saber metodológico, construído no mundo acadêmico. Nesse caminho, a pergunta da escrita dissertativa foi se tornando mais clara, aproximando-se de uma situação real, a de que a escola, como instrumento de mediação, deve propor, aos educandos, outras formas de construção de saberes.

Evidentemente, cada sujeito tem o direito e o dever de construir sua própria historicidade. Assim me foi ensinado: “este é o mundo real, este é o real possível”. Essa era a filosofia da escola que frequentei ao longo da vida. Diante disso, cabia conhecer e determinar o rumo da caminhada. Desse modo, deu-se o meu processo de constituição, como educador na

busca de novas relações, em que se acredita na classe popular, tendo em vista os sujeitos como construtores da sua própria história. Isso ocorreu através do fazer educativo, que tece o sujeito em sua inteireza, ou seja, nos aspectos mais significativos da existência humana.

Nas experiências do passado, o trajeto de minha iniciação no estudo das concepções de professores sobre reflexões de suas experiências pedagógicas e ensino, e a busca da Etnomatemática emergente do pensamento dambrosiano, desenvolvi uma pesquisa etnográfica envolvendo a dimensão cognitiva do Programa Etnomatemática, meu trabalho do Mestrado.

Nesta pesquisa, objetivava analisar comparativamente os saberes matemáticos presentes na prática de ensino de dois professores de matemática em diferentes Núcleos-Escolas da Comunidade Camponesa, e os saberes matemáticos produzidos e/ou praticados por um grupo de seis pessoas com baixa escolarização, em suas atividades socioculturais de pedreiro, doméstica, agricultor, pecuarista, agrimensor e feirante.

Por meio do estudo desenvolvido, ratifico o que dissera antes. Verifiquei diferentes conhecimentos matemáticos sendo postos em ação pelo grupo entrevistado nas mais diversas situações, confirmando a ideia de que não há apenas uma forma de matematizar. Trazendo à tona a aplicabilidade dos saberes matemáticos desenvolvidos em cada um dos contextos analisados e o quanto tais saberes estão desarticulados do conhecimento matemático ensinado no âmbito escolar, portanto, pouco valorizados.

Em seu trabalho de tese, *Matemática, Educação e Cultura na luta pela terra*, Knijnik (1995), aborda a questão das inter-relações entre o saber acadêmico e o saber popular no âmbito da Educação Matemática, no contexto da luta pela terra. Esta investigação examina as conexões entre cultura e pedagogia, sobre a ótica da Sociologia da Educação, inserindo-se na perspectiva da vertente da Educação Matemática, denominada de Etnomatemática. A pesquisa empírica e sua interpretação estiverem orientadas, pela abordagem Etnomatemática; a investigação das tradições, práticas e concepções matemáticas de um grupo social subordinada (quanto ao volume e composição de capital social, cultural e econômico) e o trabalho pedagógico que se desenvolve com o objetivo de que o grupo interprete e decodifique seu conhecimento; adquira o conhecimento produzido pela Matemática acadêmica; estabeleça comparações entre o seu conhecimento e o conhecimento acadêmico, analisando as relações de poder envolvidas no uso destes dois saberes.

Nessa perspectiva, acredito que situações cotidianas articuladas às atividades experimentais no ensino de matemática possibilitam desenvolver no aluno, habilidades e



competência, tais como: a identificação, a observação, a classificação e a organização dos diferentes fenômenos envolvidos no assunto.

Também percebo que todas essas pontuações e considerações apresentam relevância e mostram-se importantes de serem estudadas no curso de Licenciatura, notadamente, Educação Matemática, porque a abordagem Etnomatemática trabalha com as diferenças e, com a diversidade cultural e as nossas salas de aula trazem em seu interior, tal diversidade.

Assumindo progressivamente, a partir dessas questões, a concepção proposta por Tardif de que os saberes dos professores podem ser percebidos como capacidades de racionalizar sua própria prática, de nomeá-la e objetivá-la, ou seja, de definir sua forma de agir. Não podem ser saberes “sagrados” – inquestionáveis. O valor desses saberes “vem do fato de poderem ser criticáveis. Melhorados, tornam-se mais poderosos, mais exatos ou mais eficazes” (TARDIF, 2007, p. 206).

Para Tardif (2007) isso equivale dizer que o ato de ensinar “é perseguir conscientemente, objetivos, intencionais, tomar decisões consequentes e organizar meios e situações para atingi-los” (p.208). Em outros termos, de um modo geral, o professor sabe “o que faz” e “porque faz” – tem discurso consciente. Em outros termos: “[...] não basta fazer bem alguma coisa para falar de “saber-fazer”: é preciso que o ator saiba por que faz as coisas de uma certa maneira. [...] não basta dizer bem alguma coisa para saber do que se fala” (TARDIF, 2007, p. 198).

O ingresso no curso de mestrado proporcionou-me a oportunidade da elaboração de artigos e a participação em eventos científicos sobre Etnomatemática, bem como, de Educação Matemática, nos quais os estudos sobre Etnomatemática eram realizados em grupos de trabalhos específicos. Desse modo a partir dos estudos com Etnomatemática e ensino, realizados no ano de 2010, originou-se o grupo de Estudo em Etnomatemática (GEEM), vinculado ao Núcleo de Práticas Complementares ao Ensino Regular e Formativo do Futuro Professor de Matemática (NPC/ERF-FPM)<sup>8</sup>, formado, a princípio, por futuros professores, licenciandos do 7º período de Matemática da FAFOPST, que após contatos preliminares com a Etnomatemática desejaram continuar e investigá-la, bem como, terem espaço em que pudessem discutir e refletir a respeito. Este ambiente, fundado neste mesmo ano, é o Laboratório de Educação Matemática (LABEMAT), conhecido também como “Espaço Ciência”.

---

<sup>8</sup>Formado pela comunidade de professores das disciplinas específicas do curso de Matemática e pela comunidade de professores das disciplinas de formação pedagógica, entre mestres, doutores e especialistas.

Íntegro, o GEEM, com coordenação/supervisão/orientação do professor/pesquisador, autor desta tese, e de alguns professores conscientizados e que comungam do pensamento dambrosiano e freireano, desde então, participando de todas as atividades, o que inclui a inserção de práticas educativas que cubram as 200 horas reservadas para a realização de atividades Acadêmicas, Científica e Culturais que englobam um conjunto de diligências, que direta e indiretamente estão ligadas à educação ou outros segmentos da sociedade.

Essas diligências compreendem ações de curta duração, palestras, minicursos e oficinas, fora e no Campus da FAFOPST, ações de média duração, monitoria, visitas técnicas, simpósio, seminários, estudo do meio, excursões; ações de longa duração, participação em outros eventos acadêmicos, que podem assumir formatos diversos, Projeto de Iniciação Científica – artigos e resenhas, curso de formação continuada, participação em encontro de ensino, pesquisa e extensão em Congresso Nacional e /ou Internacional realizado pelas Universidades, Faculdades e /ou outros órgãos sociais e culturais ligados ao segmento educacional, incluindo também, a organização de um acompanhamento constante de práticas junto as comunidades, no entorno da Faculdade e aos alunos, consolidando e aplicando conhecimento, enriquecendo experiências sociais e culturais.

Durante os estudos do mestrado, comecei a modificar minhas aulas, que em parte, eram organizadas e desenvolvidas a partir de problemas envolvendo situações familiares aos alunos. Logo, muitos saberes foram desenvolvidos, propiciando uma prática docente diferenciada e em constante mudança, porque se exercia o diálogo, questionamentos, autonomia, propostas de situações reais em comparação à situações hipotéticas, aplicações de aprendizagem que não dispõe de uma configuração teórica.

No memorável dia 05 de maio de 2011, realizava a defesa do mestrado e voltava para casa. Na viagem, acometido pelo cansaço, dormia e sonhava. No sonho, eu aparecia numa palestra propondo o emprego pedagógico de princípios da Etnomatemática em sala de aula. Ao se refletir sobre aplicabilidade dessa perspectiva na educação poderão ser traçados caminhos para o seu uso como método de ensino. Isso pode suscitar aos professores de Matemática possibilidades dentro das tendências em Educação Matemática, de organizar situações de ensino que favoreçam a aprendizagem, centralizadas na cultura da comunidade escolar dos estudantes.

Nesse trânsito entre o consciente e o inconsciente, sonhar é mais do que um simples produto do dia a dia. E revelar-se diante do enigma invisível, mas possível de compreensão. Segundo Garcia Roza (1991), o sonhador tem acesso ao conteúdo manifesto, ou seja, o sonho sonhado e recordado por ele ao despertar.

Imediatamente comecei a colocar em prática os conhecimentos etnomatemáticos adquiridos no passado e que foram fundamentados no presente, aliando à Etnomatemática a História da Matemática, à Resolução de Problemas e a Modelagem Matemática, motivado pelas leituras de trabalhos de renomados pesquisadores de Educação Matemática e da sua vertente, a Etnomatemática, que associa a matemática como sendo uma prática natural e espontânea, incorporando fatores socioculturais dos alunos, passo a abordar em sala de aula conteúdos de matemática, relacionando-os com os conhecimentos etnomatemáticos presentes nas práticas laborais de profissionais de diferentes contextos sociais. Estes conhecimentos são apresentados de forma mais clara possível, incentivando a participação desses alunos durante as aulas. Costumava ficar contente com os resultados obtidos.

Pensando a partir de uma concepção de escola voltada para a construção de uma cidadania consciente e ativa, que oferece aos alunos bases culturais que permitem posicionar-se frente às transformações em curso, incorporando-se na vida produtiva e sociopolítica, propondo pensar na atuação docente, apresento como ministrava minhas aulas, e como fazia minhas avaliações. Partia do pressuposto de que não basta ao professor adquirir conhecimentos sobre seu trabalho, é fundamental que saiba disponibilizá-los, transformando-os em ação. Para isso é preciso que toda sistematização teórica esteja articulada com o fazer e que todo o fazer esteja articulado com a reflexão.

Surge daí a necessidade de pensar em situações de aprendizagem focadas em situações-problema ou no desenvolvimento de projetos que promovam a interação/articulação dos diferentes conhecimentos.

Nesta ótica, organiza-se e legitima-se a passagem de um ensino centrado em saberes disciplinares para um ensino definido pela produção de competências verificáveis em situações e tarefas específicas. Essa noção de competência vem disputar lugar com uma noção mais antiga de capacidade, ficando atrelada às tarefas nas quais se materializam.

Concordando que ensinar deixou de ser “dar boas lições” para colocar os alunos em situações que mobilizem e estimulem o saber fazer e o saber aprender, de modo a dar sentido ao trabalho e ao saber, com o desenvolvimento dessas competências, esperando que o profissional encontre estratégias significativas de ação, analisando cada situação e escolhendo a resposta mais adequada, já que não existe uma regra a ser seguida, apenas princípios norteadores que dão suporte à prática docente.

Tendo em vista a formação e a atuação de professores, é preciso pensar também no que faz o professor, ou seja, qual é a sua tarefa, e qual é o seu trabalho e quais condições de trabalho ele enfrenta.

É preciso, pois, ter clareza que a educação que se faz na escola, ambiente de trabalho do professor, é diferente da educação no sentido amplo. Codo e Menezes apontam que a educação “começa em lugar nenhum, em qualquer lugar, em todos os lugares, nunca termina. Jamais pode se considerar completa, acompanha cada homem, cada mulher” (1999, p.39). Porém, ao se pensar na educação enquanto responsabilidade de profissionais especializados, realizada em local específico, funcionando em horários delimitados, impondo sua marca, através do uso de uniforme e de determinados comportamentos, encontra-se uma educação que “tem dono, tem autor, tem começo e fim, tem critério, se mede em números, se avalia” (CODO e MENEZES, 1999, p.40). É esta a educação escolar.

Considerando educar um “ato mágico e singelo de realizar uma síntese entre o passado e o futuro, o ato de reconstituir os laços entre o passado e o futuro, ensinar o que foi para reinventar e re-significar o que será” (CODO e MENEZES, 1999, p.43), tem o professor – ser constituído historicamente – o trabalho de reconstruir todo o passado e o futuro de seu aluno (também constituído historicamente). É sua tarefa “retomar o passado, refazer os vínculos com o presente, reorganizar o futuro” (CODO e MENESES, 1999, p.44). Desse modo, esta tarefa é produto do trabalho da educação, do ensino, do professor e dos profissionais da educação. Nesse sentido, é pelo trabalho que se tem a chance de permanecer presente apesar de si, que se corporiza a permanência do homem apesar dele mesmo. Por isso, o trabalho do professor é um trabalho histórico, por ser o seu produto “o aluno educado, a mudança social na sua expressão mais imediata” (CODO e MENESES, 1999, p.45). Sendo seu produto um outro ser (semelhante a ele mesmo), sendo seus meios de trabalho iniciados e completados numa relação social-histórica, torna-se o afeto um componente tácito deste trabalho.

Dessa forma, no que diz respeito ao trabalho docente na educação superior, de modo geral, sempre se privilegiou o domínio do conhecimento específico e a experiência profissional como requisitos básicos dos professores para um conseqüente aprendizado dos alunos. Masetto (2005) nos alerta para a necessidade que emerge do próprio contexto atual, numa travessia de um momento de transição entre o paradigma com ênfase no ensino para o paradigma com ênfase na aprendizagem. Nesta ótica, o trabalho docente precisa passar da centralidade no ensino para a centralidade na aprendizagem, permitindo e fundamentando as inovações didático-pedagógicas. Indo mais além, procurando não polarizar; ou ensino ou aprendizagem, mas levando em conta a relação dinâmica que permeia aluno-professor-conhecimento.

Entretanto essa mudança de paradigma – do ensino para a aprendizagem – passa a exigir do professor capacitação própria e específica: formação acadêmica sólida, experiência profissional e competência pedagógica.

Então, é este conjunto de fatores que desenvolve no professor habilidades fundamentais para o exercício profissional. Cunha (2004a) constata algumas habilidades de um bom professor: explicar para os alunos o objetivo do estudo que vão realizar; localizar historicamente o conteúdo a ser trabalhado; estabelecer relações entre os conteúdos trabalhados e as demais áreas do saber; apresentar ou escrever o roteiro da aula; incentivar a participação dos alunos via formulação de perguntas; usar palavras positivas frente às respostas dos alunos; tornar compreensível o conhecimento que põe em disponibilidade para os alunos; usar corretamente diferentes recursos tecnológicos; movimentar-se adequadamente no espaço de sala de aula a fim de prender e verificar a atenção dos alunos; estimular a divergência e a criatividade dos alunos; apresentar clareza nas explicações e orientações, fazendo uso de terminologia adequada; utilizar certa dose de senso de humor; mostrar seriedade e compromisso com sua tarefa profissional.

Todavia, essas habilidades estão diretamente ligadas às possibilidades de reflexão crítica sobre os conceitos que envolvem a ação docente e a ação docente de seus pares. Alarcão nos diz que “o desenvolvimento do espírito crítico faz-se no diálogo, no confronto de ideias e de práticas, na capacidade de se ouvir a si próprio [e o outro] e de se autocriticar” (2004, p.32). Para isso precisa ser “professor reflexivo numa comunidade profissional reflexiva” (2004, p.32).

Assim, D’Ambrosio acredita que o ensino da matemática inflexível e linear é uma prática inadequada e ineficaz. Então afirma acreditar que “um dos maiores erros que se pratica em educação, em particular na Educação Matemática, é desvincular a matemática das outras atividades humanas” (D’AMBROSIO, 1999, p.97).

Essa educação matemática criticada por D’Ambrosio (2003) opera segundo o autor como um instrumento de exclusão, onde a matemática atua como um filtro social. Os que conhecem e de certa forma dominam a matemática acadêmica podem ascender socialmente, enquanto aqueles que não lhe tem acesso ou não a interiorizaram de modo satisfatório são marginalizados.

A nova organização da sociedade é política. A escola passa a ser o filtro que seleciona quem tem condições de atingir uma posição de decisão e comando. É um filtro que existe na sociedade e no sistema de produção: sem diploma, o indivíduo não está preparado para assumir posições altas. Isso é uma distorção. Capacidade para desenvolver uma função deveria estar relacionada com competência. Com isso, a participação da população nos processos de decisão

fica comprometida. A matemática é um instrumento forte neste processo de filtragem. (DIÁRIO DO GRANDE ABC, 2003, p.3)

Dá a concepção de uma matemática elitista, geralmente a matemática é a disciplina que mais elimina em exames, uma das que mais alcança índices de reprovação, acaba muitas vezes causando aversão em muitos alunos caracterizando segundo Santos & Silva uma “matemafobia”. Para estes autores

[...] a caracterização da Matemática como ciência exata, e campo de atuação voltado para abstração. Esse fato levou os alunos a perceberem um certo distanciamento entre o ensino-aprendizagem da Matemática e a realidade em que estavam inseridos, assim como a metodologia aplicada nas aulas não fazia parte de seu cotidiano. Essa forma de abordagem gerou um sentimento de aversão e medo a Disciplina Matemática (MATEMAFOBIA). (SANTOS & SILVA, 2009, p.3)

A Etnomatemática aliada à Resolução de problemas como metodologia educacional propõe um ensino que valorize o conhecimento do aluno, para a partir do que ele sabe, venha desenvolver um aprendizado mais consciente da matemática acadêmica, tornando-a mais acessível porque não acontecerá de maneira importante a autoritária. Desse modo, o aluno poderá perceber as ligações da matemática acadêmica e das etnomatemáticas podendo escolher qual utilizar em determinada ocasião, o que dependerá do problema a ser resolvido, isto é, escolher a estratégia que melhor se adequa a situação proposta.

Dessa maneira, o contato com diversas manifestações matemáticas contribui para incutir no aluno um espírito de investigação, pois quando ele se depara com uma situação em que os conhecimentos matemáticos que possui são insuficientes para solucionar o problema, poderá buscar em outra matemática, os recursos necessários para a sua solução. Assim, o aluno reconhecerá na matemática um ótimo instrumento para solucionar problemas (não apenas no sentido educacional do termo, mas problema do seu cotidiano). Dessa forma, a matemática se contextualizará e deixará de ser, para esse aluno, apenas uma disciplina escolar.

Assim, a Matemática se contextualiza como mais um recurso pra solucionar problemas novos, que tendo se originado da outra cultura, chegam exigindo os instrumentos intelectuais dessa nova cultura... O domínio de duas etnomatemáticas, e possivelmente de outras, obviamente oferece maiores possibilidades de explicações, de entendimentos de manejo de situações novas, de resoluções de problemas... O acesso a um maior número de instrumentos e técnicas intelectuais, dão quando devidamente contextualizados, muito maior de enfrentar situações e de resolver problemas novos, de modelar adequadamente uma situação real, para com esses instrumentos, chegar a uma possível solução ou curso de ação. (D'AMBROSIO, 2005, p.117)

A Etnomatemática se bem compreendida pode promover o sucesso<sup>9</sup> escolar. Como isso é possível? Segundo Pires

É valorizando o que há de melhor na diversidade cultural a que pertencem as crianças. Se o professor começar por se aproximar da comunidade, ou grupo a que o aluno pertence, trazendo-o à escola, valorizando determinados aspectos culturais, pesquisando os saberes que possuem, será facilitado o passo contrário, ou seja, aluno chegar-se à escola, sentir-se compreendido e, assim, despertar o seu interesse pelo professor de matemática, pela Matemática como disciplina, e não só, pelo que tem para lhe transmitir. (PIRES, 2008, p.27).

Quando se menciona que a Etnomatemática deve ser bem compreendida, pretende-se com isso contê-la para que não se cometa alguns equívocos como a supervalorização de outra matemática (etnomatemática) e até repudiar a matemática acadêmica distorcendo os objetivos do Programa Etnomatemática. Para que tais equívocos não ocorram é necessário que o professor conheça os pressupostos dessa tendência de forma a usá-la adequadamente.

A proposta da Etnomatemática não significa a rejeição da matemática acadêmica, mas sim, aprimorá-la incorporando a ela valores de humanidade, sintetizados numa ética de respeito, solidariedade e cooperação. Devemos ter em mente que a Etnomatemática não vai substituir a matemática acadêmica, é essencial para o indivíduo ser atuante no mundo moderno. Esse vínculo educacional centra-se na convicção de que a diversidade cultural é essencial para a construção de uma sociedade mais humana, crítica e solidária (XAVIER, 2011, p.6).

Qual é então a postura pedagógica do professor pressuposta pela etnomatemática? Um professor disposto a também aprender com os seus alunos. Para D’Ambrosio a etnomatemática deve ser vivenciada “...Etnomatemática não se ensina, se vive e se faz. Em outros termos, o professor deverá mergulhar no universo sociocultural de seus alunos, compartilhando com eles de uma percepção da realidade que lhe é, ao professor, muitas vezes difícil de acompanhar” (D’AMBROSIO, 1988, p.3).

A Etnomatemática como metodologia educacional vinculada ao Movimento Etnopedagogia<sup>10</sup> está relacionada a outras tendências e pode atuar em conjunto com estas: a História da Matemática (ao pesquisar a construção e desenvolvimento da matemática de determinado grupo), a Resolução de Problemas (ao estimular o aluno a buscar novas estratégias de resolução), a Modelagem (o professor ao propor aos alunos que criem modelos a partir da etnomatemática estudada ou até mesmo a análise de modelos já criados), os Jogos (ao identificar a matemática presente nos jogos).

<sup>9</sup> Isto é, aprendizagem satisfatória em todas as disciplinas. A matemática é uma das disciplinas que apresentam maior índice de insucesso, alguns alunos desenvolvem uma aversão a esta disciplina, direcionando a sua escolha profissional uma carreira que não esteja vinculada ao saber matemático, ou que sua utilização se apresente de maneira reduzida.

<sup>10</sup> Os principais autores utilizados na fundamentação teórica da Etnopedagogia são Celéstin Frient (com relação ao Multiculturalismo), Paulo Freire (com relação à Autonomia), Ubiratan D’Ambrósio (concepção etnoantropológica da Matemática) e Edgar Morin (Teoria da Complexidade). (ESQUINCALHA, 2011, p.15).

O professor que se propõe a empregar a Etnomatemática como metodologia de ensino da matemática é essencial que aproveite os conhecimentos e por conseguinte as etnomatemáticas de seus alunos criando bases sólidas para a construção e aquisição de novos conhecimentos. Na educação matemática tradicional a postura do professor é aquela do sabe tudo, detentor da verdade, quase um deus, e o que o aluno sabe não é aproveitado, pois é considerado irrelevante.

De acordo com D'Ambrosio o educador escolar não aproveita o potencial do aluno.

Para o autor

Quando o aluno chega na escola ele traz experiências de casa, traz o conhecimento de jogos, de brincadeiras, pois já viveu sete anos produtivos e criativos. Aprendeu a falar, andar, brincar. Isso não é aproveitado pelo sistema escolar. O professor parece que pede: “esqueça tudo que você fez e aprenda números e coisas mais intelectualizadas”. É mais importante aquilo que a criança pode fazer com um instrumento que trouxe de sua vida anterior à escola do que dar instrumentos novos. Com o que ela já sabe de casa pode fazer muito e ser feliz. Só quando o aluno sentir que necessita de algo novo é que o educador deve intervir cultivando e explorando esse desejo de saber mais. Neste momento, o professor pode dizer: “você parou aí, vou mostrar como ir adiante”. Aos poucos, a criança irá aprender as coisas novas apresentadas. A matemática é isso, só que esse momento não está sendo adequadamente explorado pelo sistema educacional. (DIÁRIO DO GRANDE ABC, 2003, p.3).

Além de criar bases sólidas para a construção e aquisição de novos conhecimentos como mencionado acima, aproveitar o conhecimento do aluno pode contribuir para o desenvolvimento de sua auto-estima, visto que aluno sente-se valorizado, em outras palavras, agente ativo de sua aprendizagem.

É importante frisar, que não se intenta apresentar a Etnomatemática como a solução para os problemas no ensino de matemática, nem supervalorizá-la em detrimento a outras, mas apontar o seu potencial como um método de ensino e campo investigativo de maneira a contribuir e incitar a discussão acerca do ensino da matemática.

Fazendo referência à avaliação, um dos primeiros pensamentos que nos vêm à mente é o da avaliação enquanto instrumento de controle. Porém, estudos (Vasconcelos, 2005; Dias Sobrinho, 2005; Luckesi, 2010; Vilas Boas, 2004, 2005; Marback Neto, 2007) vêm demonstrando que a avaliação precisa ser vista enquanto instrumento de auxílio à aprendizagem, à melhoria da qualidade do ensino e também à gestão. Dessa forma, conduzindo-se nestes estudos, vê-se que a avaliação como um processo que objetiva incidir diretamente no desenvolvimento dos alunos, dos professores e da instituição como um todo.

Entendo a avaliação da aprendizagem como componente importante do processo de formação, à medida que faz diagnóstico de deficiências a serem superadas e de



potencialidades a serem mantidas, mede resultados alcançados e identifica possíveis mudanças de percurso necessárias.

Uma das características mais importantes desta avaliação é que o avaliador é, ao mesmo tempo, o responsável direto pelo processo que vai avaliar. É o próprio professor que trabalha com os alunos quem os avalia: não uma pessoa qualquer, ou um técnico especializado. Isto implica em que se pense a avaliação em sala de aula como uma atividade contínua e integrada às atividades de ensino, algo que é decorrente destas atividades, inerente a elas e a seu serviço.

Nesse sentido, a prática avaliativa é uma das formas mais eficientes de instalar ou controlar comportamentos, atitudes e crenças entre os estudantes, podendo ser positiva ou destrutiva em suas possibilidades de desenvolvimento, pelo poder que encerra e pela importância que tem como mecanismo de inclusão ou exclusão social, através das marcas burocráticas e legais impregnadas na sua utilização. Então, como mudar na prática?

Alguns autores, em oposição à concepção autoritária na qual a avaliação é vista como um instrumento disciplinador, gerador de uma aprendizagem de submissão, de dependência e de reprodução social, têm se dedicado a investigar, discutir e propor a avaliação num enfoque crítico, dialético, diagnóstico e formativo (FREITAS, 1995, VASCONCELLOS, 2005; LUCKESI, 2010; ROMÃO, 1998 dentre outros). Desse modo, eles põem em questão as práticas de avaliação vigentes nos sistemas de ensino e suas relações com concepções conservadoras de educação de caráter puramente seletivo e classificatório. Para eles, a avaliação deve ser concebida como ferramenta importante no acompanhamento da aprendizagem do aluno e não mais como instrumento de controle no interior da sala de aula.

A avaliação é um processo contínuo. Em linhas gerais, pode-se avaliar quando os alunos solicitam a nossa ajuda para resolver uma questão; durante a correção dos exercícios em sala de aula; através de dificuldades detectadas em realizar as tarefas e/ou pesquisas extra sala de aula; através do uso de experiências, pelos próprios alunos, na explicação de conceitos; através da forma de organização e apresentação dos trabalhos dos alunos; através de exemplos de comportamentos e, depois, observação de sua aplicação em situações posteriores; e também através de verificações de caráter mais formal, tais como provas escritas dissertativas, de questões objetivas ou práticas, ou também as menos formais, como observação, entrevista, dentre várias outras situações.

A partir daí pode-se discutir algumas alternativas, indicadas por Vasconcellos (2005), que poderão nos ajudar a realizar a avaliação formativa. Segundo ele, esses são, na verdade,

alguns princípios que poderão nortear a nossa prática e não receitas de como avaliar de forma processual e formativa.

### **Primeiro princípio: é preciso abrir mão do uso autoritário da avaliação**

Para Vasconcellos (2005), é preciso recusar a entrar no circuito da perversão da avaliação. Afinal, não se pode avaliar para castigar o aluno, mas sim para saber se ele aprendeu ou não o conteúdo dado. Ao deixar claro essa função da avaliação, passa-se a desejar e a se empenhar para que aconteça a transformação da prática que aí está, através de uma nova prática, mesmo que, de início, ainda limitada.

### **Segundo princípio: é preciso alterar a metodologia de trabalho em sala de aula**

A metodologia precisa ser diversificada, problematizadora e ter como princípio o diálogo. Se o aluno não aprendeu de uma forma, é preciso tentar outras formas até que ele aprenda. Para isso é preciso ter coragem de atrasar o programa e atender às necessidades de nossos alunos. Isso quer dizer que é preciso retomar, rever, re-enfocar, replanejar, alterar o ritmo, buscar novas estratégias de abordagem (VASCONCELLOS, 2005). Partir de onde os alunos estão e não de onde deveriam estar. Dessa forma, não importa tanto o que já foi dado e sim o que foi realmente assimilado. Esse princípio representa uma significativa mudança metodológica. O conteúdo deve ser mais significativo e a metodologia mais participativa, para que diminua a necessidade de recorrer à nota como instrumento de coerção. Conseguindo ser mais criativos e dar aulas mais interessantes, logicamente, os nossos alunos se interessarão mais pelas aulas. “Não se pode conceber uma avaliação reflexiva, crítica, emancipatória, num processo de ensino passivo, repetitivo, alienante” (VASCONCELLOS, 2005, p.55).

### **Terceiro princípio: redimensionar o uso da avaliação**

Segundo Vasconcellos (2005), uma coisa é certa: é essencial e urgente que se diminua a ênfase na avaliação, pois o tempo todo a avaliação domina o cenário da sala de aula. É preciso romper com a centralidade da avaliação. Se quer avaliar e não apenas verificar conhecimento mecanicamente memorizados, é preciso avaliar durante o processo de aprendizagem, ou seja, sempre que for preciso e deve-se avaliar para ajudar o aluno, não apenas para atribuir-lhe uma nota, pois a ênfase à nota acaba servindo apenas para classificar o aluno e não para diagnosticar a realidade avaliada.

### **Quarto princípio: temos que redimensionar o conteúdo da avaliação**

Como se escolhe o que deve ser cobrado em uma avaliação? Será que o que é perguntado em uma prova é realmente o que o aluno precisa saber? As respostas para essas questões devem ser encontradas nos objetivos do ensino. Freitas (1995) defende que a avaliação não pode estar desvinculada dos objetivos. O que se pretende com o conteúdo que se ensina aos novos alunos? Tendo essa resposta, conseqüentemente tem-se a resposta para as duas primeiras perguntas. Para uma prática avaliativa transformadora é preciso, necessariamente, deixar de fazer avaliação de cunho meramente decorativo.

O enunciado prolixo de uma questão não pode ser mais importante do que a própria capacidade de resolução de um problema. Para mudar é preciso fugir do uso de questionários que só enfatizam a memorização, e fazer a avaliação sócio-afetiva, ou seja, observando as atitudes, os valores, os interesses, os esforços dos alunos, a participação, o comportamento, o relacionamento, a criatividade, a iniciativa, etc. Mas tudo isso sem vincular à nota, afinal, como é possível medir e contar acertos sobre esses aspectos? Pode-se sim avaliar, no sentido de acompanhar o desenvolvimento sócio-afetivo de nossos alunos e saber o quanto esse aspecto tem influenciado positiva ou negativamente no desenvolvimento cognitivo dos mesmos.

Segundo Vasconcellos (2005) é preciso avaliar quantitativamente os aspectos mais objetivos para não cair na subjetividade, muitas vezes, discriminatória e preconceituosa.

Outra prática interessante para ser implementada com rigor é seriedade é a auto-avaliação como parte da formação do educando. Isto não significa de forma alguma, solicitar ao aluno que se atribua uma nota. A auto-avaliação significa criar situações em que o aluno precise comparar sua atuação, refletir sobre ela e avaliá-la a partir de critérios previamente discutidos e definidos pelo coletivo da sala de aula.

### **Quinto princípio: é extremamente necessário alterar a nossa postura diante dos resultados**

Esse princípio deve ser considerado como um dos mais importantes para que realmente ocorra mudança em nossa prática meramente verificativa. Assim, é preciso perceber as necessidades/dificuldades dos alunos e conseguir intervir na realidade para ajudar na superação, fator primordial.

O erro revela que o aluno precisa de nossa ajuda. Através de seu erro saberemos como ajudá-lo e o que, ou em que, ele precisa de nossa ajuda. Se não se pode fazer nada pelos

alunos que não aprenderam, então qual será nosso papel? Será que nossa capacidade de ensinar está restrita apenas aos alunos que não têm dificuldades? Com certeza não.

### **Sexto princípio: criar uma nova mentalidade junto aos alunos, aos professores e à comunidade acadêmica**

Difícilmente se conseguirá grandes mudanças se não for feito um trabalho de conscientização da comunidade acadêmica como um todo. Essa é a forma de ampliar o grupo de adesão às novas concepções de avaliação e conseqüentemente de educação. Só muda quem adquire consciência e desejo de mudança. Esse processo deve ser coletivo, pois é preciso construir critérios comuns que embasem uma prática também comum dentro do ambiente universitário. Para que isso ocorra, a universidade tem que se envolver em uma campanha em favor de novas práticas avaliativas. As principais decisões de mudanças devem obter o consenso da maioria que irá implementá-las, ou então corre-se o risco de não vê-las saírem do papel.

A partir dos princípios apresentados, podemos também propor o uso de alguns instrumentos que poderão nos ajudar ao longo do processo de avaliação formativa da aprendizagem de nossos alunos, como por exemplo: Painel integrado, prova escrita dissertativa, observação como instrumento de investigação, diário reflexivo, auto-avaliação, portfólio, trabalho monográfico, seminário, entrevista e conselho de turma.

Diante do exposto, é possível desenvolver a avaliação para propiciar a aprendizagem? Na minha concepção, sim. Pensar na avaliação como instrumento que propicie a aprendizagem é assumir uma concepção de que essa atividade não tem fim em si mesmo, mas que possa propiciar ao educando a possibilidade de confrontar seus conhecimentos e (re)construí-los.

Corroborando com pensamento dos autores citados, é assim que ocorre o meu processo avaliativo. Eu considero na fundamental prática avaliativa formativa, a perspectiva daquele que aprende, o aluno. Não se pode deixar escapar de nossas observações a manifestação do aluno para que seja analisada permanentemente. Ter a regulação como característica básica da avaliação formativa exige tanto do professor quanto do aluno a participação em todo o processo como sujeitos e, por isso mesmo, o aluno também deve adquirir consciência de seus acertos e erros, propor ações de superação e repensar sua forma de estudo junto com o professor. Desse modo, professores e alunos devem registrar, desde o início, suas observações e impressões no sentido de indicar ajustes ou propostas para que as

dificuldades detectadas sejam superadas. Instrumentos como observação e entrevistas são fundamentais e o diálogo como metodologia de trabalho é condição básica.

A partir dessa premissa, e comungando desses pensadores, apresento para o grupo de alunos do GEEM, em uma aula de Metodologia de Ensino de Matemática, os procedimentos matemáticos, passo a passo, que foram utilizados por um produtor rural e pedreiro ao calcular a quantidade de tijolo usada na construção de um poço amazonas. Os alunos ficaram perplexos com o conhecimento de geometria apresentado por esse homem do campo, que apesar de sua pouca escolaridade, apresentou conhecimentos matemáticos que são desenvolvidos no 9º ano do Ensino Fundamental.

Com essa intencionalidade, propõe-se discutir o processo de construção do conhecimento matemático identificado em atividade laborais de trabalhadores rurais com dualidade profissional, ou seja, envolvendo conhecimentos em diferentes contextos sociais da matemática. De forma mais detalhada, busca-se identificar situações de trabalho vivenciadas por camponeses, alguns deles sem escolaridade e outros com curto período de escolaridade, observando em que condições e/ou situações foram desenvolvidos seus conhecimentos matemáticos, e como eles podem ser potencializados pelo professor em sua prática pedagógica no ensino e aprendizagem da Matemática.

A matemática é uma ciência que está presente nos mais diversos setores da sociedade. Por mais que seja oculta ela se faz presente nos diversos grupos culturalmente distintos, caracterizando a abordagem Etnomatemática, conforme D'Ambrosio (2013).

Quando os professores-estudantes começaram a se “nutrir” das minhas ideias, com o “recheio” da etnomatemática, eles passaram a me procurar para conhecer mais de perto a “fazenda” dos saberes populares. Ressalto, que os futuros professores foram um divisor de águas na minha história. A partir daí, o ensino tradicional não tinha mais peso nas minhas aulas, o que me interessava era a novidade, pois o fazer diferente, realmente, fazia a diferença.

Como em educação os resultados só aparecem a médio e longo prazo, neste caso, para minha satisfação, já há fortes indícios de possibilidade de difusão das ideias de Etnomatemática para o contexto dos FPM, a partir do método de Resolução de Problemas, bem como fornecer uma diversidade de situações-problema para este método a partir da Etnomatemática. Há também registros, como um dado bastante confiável, fruto da motivação dos licenciandos, que me procuram para orientá-los em seus Trabalhos de Conclusão de Curso – TCC, cujos temas abordam a linha de pesquisa em tendências da Educação Matemática, a saber: Etnomatemática, História da Matemática, Modelagem Matemática,

Resolução de Problemas, Socioetnomatemática e Etnobotânica. Antes estes trabalhos eram direcionados exclusivamente a conteúdos específicos da Matemática e aos jogos matemáticos.

As experiências do passado e do presente, as duas mais importantes lições aprendidas, têm a ver com os princípios dos quais não abro mão: acreditar nas escolhas realizadas. Essa “bagagem” tem me ajudado em momentos difíceis.

Acredito que todo profissional precisa se auto desafiar, como condição para não se congelar no tempo. Tudo na vida são lições de uma escola interminável. É por isso, que o desafio me levou mais longe.

Quando quem sonha desperta, não deve saber o quê, de fato, esteve fazendo, então se dá uma segunda elaboração. Ao recordar e relatar o meu sonho, o que sonhei inconscientemente coloca-o em forma lógica e coerente, de maneira a possuir alguma semelhança com uma história real.

Começo a colocar as ideias no lugar, na esperança que o sonho vire realidade... Desperto, estou chegando. Corro, pois “o sonho é a realização de um desejo” (FREUD, 1999). Para o autor, sonhar é uma atividade cognitiva, como indicado pela continuidade entre o conteúdo dos sonhos, os pensamentos e comportamentos vigies. O que as pessoas sonham é também o que elas possuem ou fazem quando estão despertas.

#### **1.4. A ENCRUZILHADA (FUTURO) – O QUE ME MOVE: O CAMINHO AO CONTEXTO DEFINIDOR DA PROBLEMÁTICA DA PESQUISA**

O sonho abordava um novo estudo, em que as experiências do passado encontrando as experiências do presente, levava-me ao encontro da etnomatemática emergente no trabalho do Mestrado, para investigar as percepções de futuros professores em relação à Etnomatemática, tendo em conta suas experiências matemáticas e suas concepções de matemática e ensino. Nesse despertar, em 2014, ingressava no Programa de Pós-Graduação em Educação em Ciências: Química da Vida e Saúde, com associação entre UFRGS/UFSM/FURG e IES, nível de doutorado.

A participação como integrante do grupo de doutorandos do referido Programa de Pós-Graduação, citado anteriormente, ampliou minha perspectiva, no que se refere ao posicionamento como pesquisador e às possibilidades do desenvolvimento de um estudo que contemplasse a minha história de vida e a Etnomatemática, em continuidade ao meu trabalho do mestrado.

Nesse contexto, defini que a pesquisa contaria com futuros professores de Matemática da FAFOPST, instituição na qual exerço a docência, a Etnomatemática em simbiose com a

Resolução de Problemas, que se refere, primeiro, à minha aproximação com os sujeitos da pesquisa, no papel de docente; segundo, pela facilidade de comunicação e contato; e terceiro, pela minha vivência e experiência com o cotidiano da Comunidade Camponesa e do processo de formação desses estudantes.

Sem dúvida, ancorada na minha trajetória de formação, afirmo que, desde o início do trajeto do doutoramento, ela subsidia minhas pretensões de pesquisa, em um movimento entre o cotidiano e a matemática acadêmica, vivência com estudantes universitários e a minha história de vida.

Assim, fui encaminhado para a Banca de Qualificação, no mês de fevereiro de 2016. O processo de vivenciar uma Banca de Qualificação se mostra sempre como um desafio e momento de muito aprendizado e aquisição de conhecimento, pois como todo estudante e pesquisador, na maioria das vezes é preciso mergulhar em nossos estudos e o olhar externo se faz, mais que necessário imprescindível para a continuação da pesquisa.

Os participantes que compuseram a Banca de Qualificação contribuíram muito com o trabalho, apontando mudanças necessárias, inserções teóricas, bem como rearranjos temáticos, dentre outras alterações, permanecendo algumas diretrizes norteadoras da pesquisa, dentre elas a minha história de vida.

A sala de aula oferece muitos desafios: baixo rendimento e alunos desmotivados, por exemplo. Desde então, procurei fazer das aulas um “laboratório”, onde tentava fazer algo diferente.

Nessa época, participei do Congresso Internacional de Tecnologia na Educação, em Recife, quando o professor Dr. Marcelo Câmara (Colégio de Aplicação da UFPE), apresentou um minicurso que tratava da Resolução de Problemas, intitulado: "A matemática dos Problemas ou o Problema da Matemática". Fiquei empolgado com a ideia e, de imediato, tentei implementá-lo na sala de aula, atribuindo uma nova conotação aliando-a Etnomatemática à Resolução de Problemas.

Avaliações à parte, a experiência deixou-me disposto a realçar, nas aulas, as relações entre a matemática com o dia a dia ou com outras disciplinas. A preocupação com a investigação de situações não-matemáticas através da matemática, relacionando os significados não-matemáticos aos matemáticos, passou a ser a tônica da minha prática pedagógica. Também utilizava História da Matemática, Jogos, Material Concreto etc. A aula expositiva não foi deixada de lado, porém redimensionada à medida que avançava o desenvolvimento profissional.

Portanto, a matemática está relacionada em todos os meios de conhecimento, com uma

necessidade cada vez maior de ter um saber, que no futuro será modificado para contribuir num determinado saber e fazer à matemática como um conhecimento enriquecedor. Para isso acontecer vai depender que o educador do futuro esteja preparado para estar fazendo modificações no ensinar a matemática de forma contextualizada, deixando de lado as contas artificiais, e fazendo com que estes problemas matemáticos tenham relação com a necessidade do aluno no seu cotidiano.

Segundo D'Ambrosio (2013, p.46) "A proposta pedagógica da etnomatemática é fazer da matemática algo vivo, lidando com situações reais no tempo [agora] e no espaço [aqui]." Deve-se fazer da matemática algo relacionado com a realidade, que esteja mostrando o papel importante da cultura na educação, pois, todas as formas de costumes possibilitarão mergulhar diretamente nas raízes em que vive o aluno, assim podendo ter uma formação de uma educação inovadora, capaz de atingir todos os esforços educacionais.

Uma vez que estava "experimentando" estratégias e recursos didáticos alternativos, tive a oportunidade de compartilhá-lo com professores e alunos. A ocasião oportunizou-me a apresentar resultados em diversos congressos da área, em especial no Congresso Internacional de Tecnologia na Educação, em Recife. Digo em especial porque a divulgação em jornais da região e a internet, ampliou o contato com a comunidade local, que desconhecia as ações realizadas pela Faculdade, os estudantes internos e externos à formação de professores, e a área da Educação Matemática.

As atividades desenvolvidas pelo NPC/EPF-FPM e o GEEM, conforme já afirmado, constituem-se em práticas complementares à educação regular ministrada nas instituições educacionais. Ele representa, inicialmente, a possibilidade de inserção em práticas educativas de alunos (as) do Curso de Licenciatura da FAFOPST, através de atividades que visam o reforço escolar de alunos da educação básica. Aliada a essa ideia, agreguei a Etnomatemática que é a constituição, a historicidade, os saberes e os fazeres de grupos socioculturais.

De 2014 a 2016 foram desenvolvidas ações de curta, média e longa duração, palestras, minicursos, oficinas, simpósios, seminários, projetos de iniciação científica, cursos de formação continuada, participação em encontros, congressos nacionais e internacionais etc.

Ainda em 2014, comecei a me envolver com a formação continuada de professores, atuando como pró-formador pela SEST. A partir daí, tive como "formador", outras oportunidades que possibilitaram compartilhar experiências e reflexões com outros professores. Convivi com as ansiedades, limitações, euforias, pessimismos, otimismo, certezas, incertezas, contradições e rupturas de sentido de outros professores. Mais adiante, ao concentrar os estudos no campo da Etnomatemática, passei a enfatizar essa linha nos cursos



que ministrava. Também passei a ter uma visão mais crítica às atitudes dos participantes, devido ao meu desenvolvimento como pesquisador, já como aluno do doutorado.

Na minha experiência com licenciandos e professores, percebo que, possíveis dificuldades desse público, ou a falta de conhecimentos sobre Etnomatemática, perpassam pela formação acadêmica, que não oferece a esse grupo, momentos, em que o mesmo possa vivenciar a Etnomatemática quer seja como alunos da graduação, quer seja como professores. Quando muito, esse público conhece Etnomatemática de modo superficial, porque ouvira falar em alguma palestra, em algum evento ou algum minicurso.

Vejo, a principal dificuldade centrada na formação dos professores e na falta de vivência do aluno em trabalho dessa natureza. Na formação de professores de Matemática, por exemplo, raramente é dada orientação de Etnomatemática, tão pouco há utilização deste processo no ensino formal. Percebo também que a Etnomatemática não faz parte do Projeto Político Pedagógico da FAFOPST.

Nesse contexto comecei a esboçar uma inquietação: como os futuros professores poderiam utilizar Etnomatemática se a prática, em geral, não era abordada na Licenciatura? Se eles não a conheciam, não poderiam usá-la, ou melhor, não poderiam tomar a decisão de utilizá-la, ou não, em suas aulas. Com essa inquietação, visibilizava que não se tratava de trazer Etnomatemática para o currículo da formação inicial de professores de matemática, mas, e principalmente, do modo de fazê-la: uma disciplina, ou diluída nas disciplinas, ou como um tópico de uma disciplina? Não tinha muita clareza de como isso se deveria dar, mas estava convencido de que Etnomatemática deveria figurar entre as experiências formativas dos futuros professores.

Também julgava que não poderia ser uma experiência formativa nos moldes dos cursos dados no âmbito da Matemática Aplicada. Parecia-me legítimo, e necessário, que a experiência com Etnomatemática abrangesse a discussão pedagógica. Naquele momento, tinha tomado contato com a noção de saberes da experiência e julgava que eles deveriam participar da discussão pedagógica. Mas como?

Devo dizer que eu estava "um pouco atarantado" na questão às estratégias adequadas para trabalhar com os futuros professores de matemática. Tinha algumas ideias "vagas" e muitas dúvidas. Além disso, ocorreu-me que era limitado imaginar a formação de professores, no âmbito teórico, em Etnomatemática. Percebi a importância de tomar a voz dos próprios futuros professores para daí, levantar reflexões sobre o processo de formação deles em relação à Etnomatemática. Mas não poderia fazer isso com aqueles que não conheciam esse ambiente de aprendizagem.

Então nasceu a ideia de organizar um Curso de Extensão Universitária sobre Etnomatemática e Educação Matemática, ministrada a alunos/futuros professores do Curso de Licenciatura em Matemática da FAFOPST, a partir do 2º semestre de 2015. Isto era possível dentro das condições oferecidas pela Instituição de Ensino Superior, pois se tratava de uma oportunidade para organizar e concretizar o sonho de minhas ideias, naquele momento.

Em meio a isto, a responsabilidade pela formação profissional do professor centraliza-se, segundo Carvalho (1992), sobre a prática Pedagógica de Ensino, pois ela é a única disciplina integradora entre o conteúdo específico e o conteúdo pedagógico, nos currículos dos cursos de formação do educador e do professor da Educação Básica.

Nesse sentido, nos remete a Freire (2007, p. 55), que nos lembra existencialmente como seres inacabados, em constante processo de aprimoramento, quer pessoal, quer profissional, e é esta umas das características que nos dá a identidade humana, que nos coloca num processo minucioso de aperfeiçoamento, procurando fazer sempre e cada vez mais, o melhor. No entanto, a dinâmica da procura constante de um aperfeiçoamento só é possível quando houver consciência do que é preciso fazer para mudar. Numa perspectiva freireana essa tomada de consciência deve constituir-se em objetivo dos cursos de formação de professores.

Segundo Halmenschlager (2001) são outros os enfoques que vêm sendo dados à Educação Matemática, que nos tempos atuais não só atenta a importância do conhecimento matemático como ferramenta na solução de problemas imediatos que possam ajudar as pessoas nas suas atividades diárias, como também se preocupa com sua contribuição para a compreensão do mundo mais amplo em que vivem. Entre esses enfoques, situa-se a Etnomatemática, que se apresenta como uma perspectiva para o currículo, porque é uma abordagem fundada nas conexões entre a cultura dos alunos e das alunas e do conhecimento escolar.

Há muito tempo, o Ensino de Matemática vem sendo questionado por pais, alunos e professores, pois a dificuldade apresentada pelos alunos na compreensão dessa disciplina em sala de aula tem avançado de forma crescente. Para Santos (2007), essa situação tem levado profissionais da área a repensarem o seu papel e a buscarem alternativas que possibilitem a reversão desse quadro. Acredita-se que uma abordagem metodológica que tenha como pressuposto a valorização do conhecimento matemático que emerge de comunidades socialmente distintas pode ser desenvolvida no currículo escolar, de forma a tornar o ensino de matemática mais contextualizado com valorização e preocupações de natureza socioculturais. De acordo com D'Ambrosio (1998), isso significa construir condições para

que o aluno possa lidar com situações diversas no seu cotidiano, o que não se obtém apenas fazendo contas e resolvendo problemas que não têm significado para esses alunos.

Então, Domite et al. (2006), reforçando essas considerações aponta que a Etnomatemática estuda os processos de produção do conhecimento matemático, ou seja, as formas de construção desse saber na esfera cultural. Notadamente, no caso dos estudantes, essa construção dá-se prioritariamente em contextos externos à escola.

Com base nestas considerações, a escolha do tema abordado neste trabalho é consequência de descontentamentos com o ensino de matemática, especialmente de GPE, que acontece no contexto da formação de professores de Matemática que, no meu ponto de vista mostra carência de finalidade e sentido para os agentes envolvidos nesse processo, refletindo no contexto escolar em que o saber matemático frequentemente evidencia-se pela ausência de significado gerada pelo excesso de formalismo, simbolismo e ausência de saberes do contexto social e cultural.

O tema original tem suas raízes no estudo desenvolvido em minha dissertação de Mestrado (CAMPOS,2011)<sup>11</sup>, cujo objetivo era um entendimento na perspectiva da Etnomatemática do saber/fazer de um grupo de trabalhadores rurais do MST. O estudo, originalmente, realizava uma radiografia das práticas laborais de homens e mulheres em suas atividades corriqueiras agrícolas e domésticas. E a partir desse conhecimento discutir e verificar a viabilidade de uma experiência educacional em diferentes Núcleos-Escolas<sup>12</sup> da Comunidade Camponesa, onde se analisou a atuação de dois professores do Programa ProJovem Campo-Saberes da Terra (Ensino Médio), objetivando identificar através do discurso desses professores, indícios da Etnomatemática, não necessariamente trabalhada com seus pressupostos em suas práticas pedagógicas, mas verificar se a Etnomatemática estava ou não implícita no seu trabalho docente.

Na Educação Matemática, as discussões dos últimos tempos têm intensificado entre os educadores, o valor e a possibilidade de se levarem em conta os pressupostos da Etnomatemática no processo de ensino e aprendizagem em uma sala de aula. Entretanto, D'Ambrosio (1998) destaca que a preocupação maior, do ponto de vista da educação, para o passo essencial em relação à difusão Etnomatemática, é levá-la para a sala de aula, tendo como objetivo desenvolver e estimular a criatividade. Para o autor, este projeto só será

---

<sup>11</sup> A matemática do meio rural numa abordagem Etnomatemática: Uma experiência Educacional dos Núcleos-Escolas da Comunidade Camponesa do Movimento Sem Terra no município de Serra Talhada.

<sup>12</sup> Está relacionada com a divisão das terras em lotes que se denominam de "Núcleos de Assentamento", ficando então, a escola localizada nesse assentamento cognominado de "Núcleo-Escola". O termo é também usado como diferenciador à escola pública municipal que atende as comunidades e/ou Associações Rurais que estão ligadas ao MST, uma vez que, a maioria dessas escolas funciona em prédios que pertencem a prefeitura local.

atingido quando o trabalho escolar for orientado nessa direção. Isso pede uma nova forma de encarar o currículo escolar.

Para D'Ambrósio (1998), a questão pedagógica, não só na Etnomatemática, mas também em toda a educação, faz-se com o universo do aluno, em que está incluída a maneira de quantificar, comparar e classificar coisas que surgem espontaneamente na vida do indivíduo.

Conforme Ferreira (1997), um dos princípios fundamentais da Etnomatemática é trazer para a sala de aula os conhecimentos sociais dos alunos, para que a matemática tenha significado para o aprendiz, e isto é uma preocupação cognitiva.

No ambiente escolar, é importante que seja compreendido que não existe uma matemática única. Existem saberes matemáticos construídos ao longo da história, de acordo com as necessidades e os interesses de grupos sociais. Esses conhecimentos, muitas vezes, são revelados por nossos familiares em suas lembranças, nas alternativas de resolução das situações do cotidiano que exigem habilidades para medir, classificar, ordenar, etc., todas relacionadas à necessidade de subsistência (SANTOS, 2009).

Da mesma forma que grupos específicos desenvolvem a matemática em seu cotidiano, os alunos podem participar ativamente do processo de ensino-aprendizagem, estreitando as relações da matemática com seu cotidiano, partindo do conhecimento presente no seu dia a dia. Nesta investigação, o cotidiano é compreendido a partir da visão de Heller (1970) ao afirmar que a vida cotidiana é a vida do homem inteiro; ou seja, o homem participa na vida cotidiana com todos os aspectos de sua individualidade de sua personalidade. Nela, colocam-se “em funcionamento” todos os seus sentidos, todas suas capacidades intelectuais, suas habilidades manipulativas, seus sentimentos, ideias, ideologias.

Convém refletir sobre posicionamentos assim dogmáticos: a matemática é importante para o quê? Aplicável em quê? E o quê da matemática é importante e aplicável? Muitas podem ser as respostas. Algumas são do senso comum e frequentemente é ouvido: a matemática desempenha papel decisivo, pois permite resolver problemas do dia a dia. Tem suas raízes assentadas no solo da vida cotidiana e é fundamental para as conquistas tecnológicas. Também é usada para executar as operações mais elementares que a vida diária requer, como para calcular o material utilizado nas construções e para desenhar as plantas. Lidar com trocos calculados sempre em relação ao preço de uma ou várias passagens, como no cotidiano do cobrador de ônibus, na venda de picolé, verdura, sapato, como no cotidiano do vendedor, feirante e comerciante, por exemplos. Fazer compras no supermercado. Calcular o desconto na venda de um produto lojista. Projetar circuitos de TV e lançar no espaço os

mais modernos foguetes.

Mas, essas justificativas nem sempre convencem as pessoas, principalmente aquelas que passaram por um aprendizado escolar dos conteúdos matemáticos da forma como usualmente tem ocorrido na escola: aprendizagem de definições, regras, repetições, distante da própria história da Matemática e das suas diferentes correntes filosóficas; distante também do seu uso para entender o que se esconde atrás das contas a pagar, só para dar um exemplo bastante presente na vida das pessoas. Como ressalta Vitti (1999, p.20), alguns professores de matemática “apesar de grande número de aplicações matemáticas, insistem em continuar ensinando técnicas de isolamento de incógnitas pertencentes a equações que, em geral, não significam absolutamente nada”.

Vitti (1999, p.20) coloca outra questão importante: se os entes matemáticos estão sendo ensinados aos alunos “sem nenhum compromisso com as necessidades dos homens”, não comunicando “nenhuma mensagem” ou não conduzindo à “verdadeira finalidade da matemática, por que ainda continuam sendo ensinados?”.

A relevância da Matemática presente na vida cotidiana, e a falta de significado da matemática trabalhada no contexto escolar, têm gerado várias pesquisas e propostas educacionais que tentam estabelecer relações entre: o saber matemático acadêmico das práticas cotidianas. Uma dessas propostas é a Etnomatemática numa abordagem pedagógica.

Frente a isso, surgem vários questionamentos inquietantes: “Que propõe a Etnomatemática numa perspectiva pedagógica?” “Quais as possibilidades de concretização desta proposta?” “É possível fazer a ponte entre o saber cotidiano e o saber escolar?” “Qual a matemática desenvolvida com as atividades do marceneiro, pedreiro, produtor rural?”.

Diante de tantas indagações pretendia abordar um tema a partir da análise da linguagem oral utilizada pelo professor, em sala de aula, e pelo aluno, no contexto escolar e extra-escolar. Ademais aspirava tal pesquisa no interior da Educação de Adultos, num curso de alfabetização para trabalhadores rurais assentados.

Em função da perspectiva das instituições formadoras de professores, minha atuação como professor de Metodologia do Ensino de Matemática, GPE e do ingresso no Doutorado, há uma virada de página pelos processos formativos dos licenciandos em matemática. Trata-se de apontar que o educando não tem estado de todo fora das propostas de formação de professores, mas também não está dentro. Os fatos emergem a pesquisa na modalidade de ensino superior com futuros professores, pois na minha concepção está aí a base da formação dos professores que irão atuar, num futuro bem próximo, na Educação Básica.

Nesse contexto, a questão de pesquisa do doutorado gira em torno da imersão dos

futuros professores, numa ambiência gerada em um estudo que atua como pano de fundo organizador dos saberes docentes, no âmbito da Licenciatura em Matemática da FAFOPST. O processo formativo envolve discussões acerca da Etnomatemática, aliada à Resolução de Problemas, na sala de aula de Matemática nos dias atuais, relacionando educação, ensino e aprendizagem como base para a construção de uma diretriz norteadora do fazer pedagógico, analisando as contribuições do concreto real, ou seja, das práticas vivenciadas na trajetória profissional de diferentes sujeitos com dualidade experiencial de seu contexto cultural e social camponês, e de outros contextos culturais e sociais, inerentes na vida desses sujeitos.

Nesta perspectiva, busca-se investigar por meio de experiências pedagógicas, como alternativas para promover educação pela Matemática, por meio da Etnomatemática perfazendo o caminho da pesquisa científica como método de ensino de Matemática, observando práticas culturais diferenciadas e trabalhadas em dois contextos: o sociocultural e o acadêmico.

O sociocultural envolve profissionais da Comunidade Camponesa por meio de situações-problema que utilizam como referencial teórico os pressupostos de uma tendência didática baseada nos princípios da Etnomatemática que consiste em conhecer, entender, explicar como uma pessoa ou um grupo de uma cultura social elabora um modelo matemático ou faz uso deste modelo em suas atividades práticas. Para Pires (2009), o trabalhador rural em suas atividades do dia a dia constrói seu conhecimento na prática, usando estratégias ou modelos matemáticos sem sequer ter frequentado a escola. Ao partilhar com as ideias dessa autora ressalto que esse conhecimento é desenvolvido à sua maneira, com uma linguagem que lhe é peculiar e com pouca formalidade.

O acadêmico, traz uma matemática carregada de um simbolismo da linguagem e excessivo formalismo, tratando a matemática de forma bastante empobrecedora, onde fórmulas e regras são mecanicamente aplicadas. Nesse aspecto, o que se caracteriza de mais importante para os estudantes, consiste em saber resolver problemas artificiais, instrumentalizar-se tão-somente para a descoberta de respostas predeterminadas, obtidas por meio de algoritmos e regras formais, cuja construção é realizada de forma mecânica. Ademais, o ensino de matemática, nessa perspectiva, é desvinculado da vida do estudante, com a predominância da memorização de informações descontextualizadas (HALMENSCHLAGER, 2001).

A matemática é parte integrante do nosso cotidiano. Nesse contexto há um saber e/ou fazer matemática inerente ao indivíduo que responde às suas necessidades diárias a partir de um modo particular de lidar com o mundo. Essas formas de raciocínio que potencializam

questões de aprendizagem e valorizam saberes nascidos de experiências adquiridas na vida e no local de trabalho, chama-se Etnomatemática. Assim, determinados grupos sociais executam cálculos das mais diversas maneiras, sem domínio teórico ou técnico do uso da matemática formal. Entre esses grupos destacam-se, os profissionais de atividades ligadas à agricultura, à construção civil, ao setor madeireiro e à agrimensura.

Na cultura laboral desses profissionais não só medidas usuais são praticadas, mas os seus raciocínios, a sua forma de matematizar é uma atividade constante e necessária. Por essa razão, o estudo sobre o aprendizado matemático do trabalhador rural está impregnado de fazeres próprios do seu ambiente cultural e, portanto, de manifestação da Etnomatemática.

Assim sendo, a relação matemática com a vida é uma alternativa pedagógica válida e recorrente nos modos de contar, medir e calcular situações da vida cotidiana no campo.

Nesse sentido, os Parâmetros Curriculares Nacionais (PCN) comentam que ao problematizar situações cotidianas articuladas aos conceitos matemáticos permitem que o aluno faça inter-relações entre os seus vários conceitos e entre os diversos modos de representação, superando obstáculos desde o mais simples até aqueles que significam verdadeiras barreiras epistemológicas no seu desenvolvimento (BRASIL,1998).

D'Ambrosio (2013, p. 82) ressalta a importância da adoção de uma nova postura educacional na busca de um novo paradigma de educação que substitua o já desgastado ensino-aprendizagem. É necessário que o educador empenhe-se no mundo que cerca os alunos, na sua realidade, aproveitando cada oportunidade a fim de sugerir atividades para que o desenvolvimento do ensino aprendizado de matemática seja efetivo e prazeroso, e que no final de cada aula o educador tenha aplicado a matéria com qualidade e que tenha conseguido ensinar ao aluno de forma clara.

Logo, diante de tudo o que foi exposto, focalizando o olhar em busca dos parâmetros norteadores do trabalho de pesquisa, em que o lema-ensinar/aprender matemática fazendo Etnomatemática é a tônica de uma experiência educacional, problematizando modelos matemáticos da Matemática Informal e modelos da Matemática Formal, por meio de situações-problema identificadas na prática cotidiana de trabalhadores rurais da Comunidade Camponesa, nasce um Curso de Extensão Universitária – CEU, denominado também de Processo Formativo – sobre tendências em Educação Matemática, ministrado a alunos/futuros professores do Curso de Licenciatura em Matemática da FAFOPST.

Então, a organização do curso configurava-se possível dentro dos limites da instituição, pois trata-se de uma oportunidade para organizar e concretizar as ideias que eu trazia do passado (o trajeto), do presente (a busca) e do futuro (o sonho). E ao mesmo tempo,

e principalmente, basear aí uma pesquisa que leve em conta o significado da experiência com Etnomatemática para futuros professores em formação. A expectativa, como decorrência da investigação, caracteriza-se em obter dados para refletir sobre Etnomatemática na formação inicial.

O estudo tem como objetivo, analisar, comparar, compreender e descrever por meio do CEU, de caráter optativo, as relações significativas nos modelos matemáticos presentes na conexão entre a Matemática Sociocultural e a Matemática Acadêmica, com o propósito de abranger os participantes em atividades da Etnomatemática em simbiose com à Resolução de Problemas, situações-problema, em que os saberes matemáticos são produzidos e/ou praticados por um grupo de trabalhadores rurais do MST, com baixa ou nenhuma escolarização, em suas atividades profissionais de agricultor, pedreiro e agrimensor, para num segundo momento estimular a reflexão sobre as possibilidades e as limitações da Etnomatemática, na Educação Básica e na licenciatura em Matemática da FAFOPST.

Com isso, o fato dos participantes formarem um grupo de voluntários, estudantes do 5º ao 7º períodos de licenciatura, impossibilitou de levá-los a vivenciar a Etnomatemática na perspectiva do professor, entretanto rodas as discussões técnicas ocorridas sobre o fazer Etnomatemática e Educação Matemática eram projetadas sobre o ensinar e o aprender por Etnomatemática focando portanto a sala de aula e a formação do futuro professor em curso.

As percepções desse estudo etnográfico, que evidencia a Matemática como produto cultural, singular e útil para cada meio em que se desenvolve, possibilitou um pensar na utilização de saberes matemáticos, como esses averiguados, no ensino e na aprendizagem em sala de aula. Esse constructo favorece o respaldo dos propósitos da Etnomatemática na dimensão educacional ao ser vista como proposta pedagógica, que trate a Matemática contextualizada na cultura do estudante.

Nesse sentido, conforme Gerdes (2007), “a Etenomatemática mostra que ideias matemáticas existem em todas as culturas humanas, nas experiências de todos os povos, de todos os grupos sociais e culturais, tanto de homens como mulheres”. Isso implica que “[...] a realização do potencial de cada criança, reside na integração e incorporação dos conhecimentos matemáticos que a criança aprende fora da escola. Esta aprendizagem fora da escola pode ser informal, pode ser espontânea, mas é real” (p.157).

Portanto, o curso com duração de 30 horas, inicializando-se em setembro de 2015 e terminando em novembro de 2017, esboça em seu interior, capacitar os participantes para adquirir referencial teórico-metodológico na área de Educação Matemática, propiciando aos participantes condições para que reflitam e aprimorem a prática profissional discutindo o tema



Etnomatemática, apresentem caminhos diferentes de trabalho em sala de aula contribuindo para a prática docente, dar condições para que esses futuros professores saibam onde ocorra a participação ativa do aluno/professor.

Ao lado das leituras e discussões realizadas durante o curso, assumi que o conjunto das experiências no decorrer da trajetória escolar e acadêmica dos licenciandos influenciaram a maneira deles conceberem Etnomatemática, levando em conta suas experiências. Considerei, igualmente, nesse processo, o papel das concepções de matemática e ensino.

Assim, foi delineando-se a interrogação da presente pesquisa. Não foi simples o processo de traduzir meu desconforto para os propósitos de pesquisa formulados em termos rigorosos e pertinentes. Implicam idas e vindas, leituras e conversas diversas, mas, por fim, consegui identificar nela a convergência de meus anseios.

## **1.5 FORMULAÇÃO DA INTERROGAÇÃO DA PESQUISA**

**Como adaptar e caracterizar o ensino de matemática para alunos futuros professores?**

## **1.6 OS OBJETIVOS DA PESQUISA**

- **Objetivo Geral**

Analisar, comparar, compreender e descrever, como futuros professores concebem as relações significativas entre a Matemática Sociocultural e a Matemática Acadêmica, tendo em conta suas experiências e concepções de matemática e ensino, no contexto do Processo Formativo em Etnomatemática no curso de Matemática da FAFOPST.

- **Objetivos Específicos**

- a) Analisar e identificar que saberes da Matemática Acadêmica estão presentes nos saberes da Matemática Sociocultural da Comunidade Camponesa, e quais os eixos temáticos que estão vinculados a esses saberes;
- b) Analisar e identificar buscando nas relações significativas, que saberes vinculados às práticas cotidianas de profissionais de diferentes contextos sociais da Comunidade Camponesa, são desenvolvidos pedagogicamente na sala de aula dos FPM;
- c) Comparar e compreender as relações significativas entre a Matemática Sociocultural e a Matemática Acadêmica vigentes no Processo Formativo dos futuros professores;

- d) Analisar, descrever e avaliar, que descobertas e conhecimentos novos construídos no CEU podem evidenciar processos diferenciados<sup>13</sup> de constituição e desenvolvimento profissional na formação inicial dos FPM;

## 1.7. OS CAMINHOS DA PESQUISA NA LITERATURA

À medida que procurava delimitar o interesse de pesquisa, busquei dialogar com diversos autores para alicerçar as circunstâncias do incômodo. Logo foi possível identificar o número reduzido de estudos sobre formação inicial de professores, com abordagem da Etnomatemática, o que me deixou ainda mais instigado a aprofundar a pesquisa nessa região de inquérito.

Apesar dos diversos estudos, a Etnomatemática e, mais ainda, sobre a formação de professores de matemática, não tem sido aparente na literatura investigações que se debrucem sobre a formação de docentes em relação à esta abordagem do ponto de vista do educador desta disciplina, especificamente, Etnomatemática com o aporte da resolução de problemas.

A literatura relata algumas experiências com Etnomatemática na formação inicial de professores, as quais têm revelado alguns entendimentos sobre os processos de formação envolvendo o uso da Etnomatemática no processo de ensino aprendizagem de Matemática (VELHO, 2014).

Em particular, o Brasil apresenta uma considerável produção acadêmica abrangendo a perspectiva Etnomatemática. No site da Coordenação de Aperfeiçoamento de Pessoal de Nível Superior-CAPES<sup>14</sup>, Velho (2014), ao digitar o assunto 'Etnomatemática', nos níveis sugeridos de doutorado, mestrado acadêmico e profissionalizante<sup>15</sup>, concluindo essa fase exploratória, dos 239 trabalhos analisados, 64, aproximadamente um quarto do total de produções, foram selecionados por apresentarem os princípios da Etnomatemática na prática de ensino, apontando um percentual próximo de 27%. Dos selecionados 10 são teses, 42 são dissertações acadêmicas e 12 são dissertações profissionalizantes.

Através da leitura do mapa 4 da pesquisa realizada por Velho (2014), verifica-se que as teses começaram a convergir para esse caminho de investigação a partir de 1998, produzindo,

<sup>13</sup> Diferenciado no sentido de ser: reflexivo, pesquisador de sua própria prática, colaborativo e, também, um educador matemático.

<sup>14</sup> O site da CAPES disponibiliza alguns serviços em sua homepage, <http://capesdw.capes.gov.br/ca> entre eles uma ferramenta de busca que permite a consulta de resumos referentes a teses e dissertações defendidas no Brasil a datar de 1987. As informações fornecidas, advêm à Capes pelos programas de graduação, que são responsáveis pela veracidade dos dados.

<sup>15</sup> De acordo com o informativo no site da CAPES, mestrado profissionalizante “[...] é a designação do Mestrado que enfatiza estudos e técnicas diretamente voltadas ao desempenho de um alto nível de qualificação profissional. Esta ênfase é a única diferença em relação ao acadêmico.

em média, um trabalho ao ano. Porém, nos últimos dois anos, pelos dados fornecidos por esse site, não houve pesquisas realizadas por doutorandos problematizando a Etnomatemática como proposta de ensino.

Do mesmo modo, evidencia-se que o primeiro trabalho acadêmico em Etnomatemática, publicado em 1987, foi uma dissertação acadêmica que abordou justamente a Etnomatemática como proposta pedagógica. O objetivo desse estudo foi identificar saberes etnomatemáticos presentes no cotidiano da comunidade de uma favela de Campinas/SP e oportunizar aos estudantes em ensino e uma aprendizagem de Matemática a partir dessa realidade.

Ao tomar como referência as produções em nível de doutorado, a pesquisa relaciona a frequência das 32 teses em Etnomatemática encontradas confrontadas com as 10 teses selecionadas por abordarem exclusivamente a Etnomatemática como proposta pedagógica. Nessa conjectura, se destaca que praticamente um terço das produções de doutoramento sobre Etnomatemática, aproximadamente 31% tratam da prática pedagógica.

**Quadro 1: Teses de doutorado sobre Etnomatemática como prática de ensino**

| ANO  | AUTOR (A)                   | IES   | TÍTULO   | ORIENTADOR (A)               |
|------|-----------------------------|---|--|------------------------------|
| 1998 | ALEXANDRINA MONTEIRO        | Universidade Estadual de Campinas           | <i>Etnomatemática: as possibilidades pedagógicas num curso de alfabetização para trabalhadores rurais assentados</i>                                   | Eduardo Sebastiani Ferreira  |
| 2000 | SAMUEL EDMUNDO LÓPEZ BELLO  | Universidade Estadual de Campinas           | <i>Etnomatemática: relações e tensões entre as distintas formas de explicar e conhecer.</i>  | Ubiratan D'Ambrosio          |
| 2001 | JACKELINE RODRIGUES MENDES  | Universidade Estadual de Campinas           | <i>Ler, Escrever e Contar: Práticas de Numeramento-Letramento dos Kaibí no Contexto de Formação de Professores Índios do Parque Indígena do Xingu.</i> | Marilda do Couto Cavalcanti  |
| 2003 | JOÃO FERREIRA DOS SANTOS    | Universidade Federal do Rio Grande do Norte | <i>Etnomatemática e cooperativismo: transdisciplinaridade e transcendência.</i>  | John Andrew Fossa            |
| 2005 | ROGERIO FERREIRA            | Universidade de São Paulo                   | <i>Educação escolar indígena e etnomatemática: a pluralidade de um encontro na tragédia pós-moderna.</i>   | Maria do Carmo Santos Domite |
| 2006 | JOSE PEDRO MACHADO RIBEIRO  | Universidade de São Paulo                   | <i>Etnomatemática e formação de professores indígenas: um encontro necessário em meio ao diálogo intercultural.</i>                                    | Ubiratan D'Ambrosio          |
|      | JOSÉ RICARDO E SOUZA MAFRA  | Universidade Federal do Rio Grande do Norte | <i>Espaços transversais em educação matemática: uma contribuição para a formação de professores na perspectiva etnomatemática.</i>                     | John Andrew Fossa            |
|      | WALMIR                      | Pontifícia                                  | <i>O céu dos Tukano na escola Yupuri</i>   | Ubiratan D'Ambrosio          |
| 2007 | THOMAZI CARDOSO             | Universidade Católica de São Paulo          | <i>construindo um calendário dinâmico.</i>   |                              |
| 2009 | FRANCISCO DE ASSIS BANDEIRA | Universidade Federal do Rio Grande do Norte | <i>Pedagogia etnomatemática: ações e reflexões em matemática do ensino fundamental com um grupo sócio cultural específico.</i>                         | Bernadete Barbosa Morey      |
| 2010 | OSVALDO DOS SANTOS BARROS   | Universidade federal do Rio Grande do Norte | <i>Objetiva (ação) da medida e contagem do tempo em práticas socioculturais e educativas.</i>  | Iran Abreu Mendes            |

Fonte: Elaborado pela autora com dados fornecidos pela homepage da CAPES

Por meio desse mapa, verifica-se a proveniência dessas produções; quatro advêm do Programa de Pós-Graduação da Universidade Federal do Rio Grande do Norte; três da Universidade Estadual de Campinas; duas teses da Universidade de São Paulo; e uma da

Pontifícia Universidade Católica de São Paulo. Além disso, aponta Ubiratan D'Ambrosio com a orientação de três dessas produções.

Alguns estudos indicam que os estudantes do curso de Licenciatura, ainda que possam reconhecer a legitimidade da Etnomatemática, mostram-se céticos em relação ao seu uso na futura prática profissional (JULIE,1993). E, para compreender essa posição de cautela, há de se contabilizar o que a sustenta. Para melhor entender o ceticismo dos futuros professores, parece-me adequado tomá-lo à luz de suas concepções.

Ao reconhecer as concepções como base subjacente do entendimento dos futuros professores acerca da Etnomatemática, aponto a necessidade de compreendê-las a partir das próprias experiências deles.

Diante do exposto, percebe-se que pesquisas envolvendo Etnomatemática na perspectiva da formação inicial e continuada de professores, necessitam de investimentos, especialmente aquelas envolvendo práticas de ensino.

Para justificar a coerência de investimentos de trabalhos acadêmicos acerca da Etnomatemática como prática de ensino na perspectiva da formação de professores, Velho (2014), ao utilizar-se do mapeamento como metodologia de pesquisa, selecionou das 239 produções (nem todas apresentam uma pesquisa na abordagem Etnomatemática) que estão relacionadas no banco de dados da CAPES, do total de 185 dissertações listadas com as 42 selecionadas por apresentarem aplicações práticas no ensino. Isso mostra que em torno de um quarto das produções têm viés pedagógico, aproximadamente 23%. Dos trabalhos selecionados 10 são teses, 42 dissertações acadêmicas e 12 são dissertações profissionalizantes. Das 42 dissertações acadêmicas, apenas 08 referem-se à formação de professores, ou seja, 19%.

Quadro 2: Dissertações acadêmicas sobre Etnomatemática como prática de ensino

| ANO  | AUTOR(A)                           | IES  | TÍTULO  | ORIENTADOR(A)                                    |
|------|------------------------------------|--|---|--|
| 1987 | MARCELO DE CARVALHO BORBA          | Universidade Est. Paulista Júlio de Mesquita Filho/Rio Claro | <i>Um estudo de etnomatemática: sua incorporação na elaboração de uma proposta pedagógica para o núcleo-escola da favela da Vila Nogueira-São Quirino.</i>  | Maria Aparecida Viggiani Bicudo                  |
| 1991 | NELSON LUIZ CARDOSO CARVALHO       | Universidade Estadual de Campinas                            | <i>Etnomatemática: o conhecimento matemático que se constrói na resistência cultural.</i>   | Eduardo Sebastiani Ferreira                      |
| 1992 | ADEMIR                             | Universidade Est. Paulista Júlio de Mesquita Filho/Rio Claro | <i>Uma proposta pedagógica em Etnomatemática na zona rural da fazenda Angélica em Rio Claro - SP.</i>   | Eduardo Sebastiani Ferreira                      |
| 1997 | FRANCELI FERNANDES DE FREITAS      | Universidade Estadual de Campinas                            | <i>A formação de professores da Ilha de Maré-Bahia</i>  | Eduardo Sebastiani Ferreira                      |
|      | ROSA MARIA MAZO REIS               | Universidade Santa Úrsula                                    | <i>Significados construídos por alunos da quarta série para dez por cento.</i>  | Estela Kaufman Fainguelernt; Janete Bolite Frant |
| 1998 | CLAUDIO JOSÉ DE OLIVEIRA           | Universidade do Vale do Rio dos Sinos                        | <i>Matemática escolar e práticas sociais no cotidiano da Vila Fátima: um estudo etnomatemático.</i>   | Gelsa Knijnik                                    |
|      | JOÃO BOSCO BEZERRA DE FARIAS       | Universidade Santa Úrsula                                    | <i>Teletnomatemática</i>  | Janete Bolite Frant; Monica Rabello de Castro    |
| 2000 | CIRLEI MARIETA DE SENA CORREA      | Universidade Federal de Santa Catarina                       | <i>Rede de pesca: um elemento mediador para o ensino de geometria.</i>  | Mérciles Tadeu Moretti                           |
|      | HELENA DÓRIA LUCAS DE OLIVEIRA     | Universidade do Vale do Rio Dos Sinos                        | <i>Atividades produtivas do campo, etnomatemática e a educação do movimento sem terra.</i>  | Gelsa Knijnik                                    |
|      | VERA LUCIA DA SILVA HALMENSCHLAGER | Universidade do Vale do Rio dos Sinos                        | <i>Etnia, raça e desigualdade educacional: uma abordagem etnomatemática no ensino médio noturno.</i>  | Gelsa Knijnik                                    |
|      | ANA LÚCIA KANISKI                  | Universidade Federal do Espírito Santo                       | <i>Uma proposta etnográfica: o caso das panelas capixabas.</i>  | Ligia Arantes Sad                                |
| 2006 | FRANCISCA VANDILMA COSTA           | Universidade Federal do Rio Grande do Norte                  | <i>Pedagogia de projetos e etnomatemática: caminhos e diálogos na zona rural de Mossoró/RN</i>  | John Andrew Fossa                                |
|      | MERCEDES VILLAR FIEL               | Pontifícia Universidade Católica de São Paulo                | <i>Um olhar para o elo entre Educação Matemática e cidadania: a Matemática Financeira sob a perspectiva da Etnomatemática.</i>  | Janete Bolite Frant                              |
|      | OZIRLEI TERESA MARCLINO            | Universidade Federal do Espírito Santo                       | <i>Uma abordagem etnomatemática no ensino e aprendizagem de Matemática nas aldeias Tupinikim e Guarani do Espírito Santo.</i>   | Circe Mary Silva da Silva Dynnikov               |
|      | ABUDO ATUMANE OSSOFO               | Pontifícia Universidade Católica de São Paulo                | <i>As configurações geométricas dos artefatos culturais Emákhwas: um estudo sobre as possibilidades de seu uso didático nas aulas de Matemática, caso do ensino da Matemática do 1º Ciclo do Ensino Secundário Geral.</i> | Alipio Marcio Dias Casali                        |
|      | ADAILTON ALVES DA SILVA            | Universidade Est. Paulista Júlio de Mesquita Filho/Rio Claro | <i>A organização espacial A live - Xavante um olhar qualitativo sobre o espaço.</i>   | Pedro Paulo Scandiuzzi                           |
|      | ALCIONE D'AGOSTINI ANNES           | Universidade de Passo Fundo                                  | <i>Educação matemática: interações no processo de formação do conceito de função.</i>   | Neiva ignês Grando                               |
| 2007 | CLAUDIO LOPES DE JESUS             | Universidade de São Paulo                                    | <i>A etnomatemática das práticas cotidianas no contexto de formação de profissionais indígenas no Xingu.</i>  | Maria do Carmo Santos Domite                     |
|      | MIRIAM BENEDETTI NARVAZ            | Pontifícia Universidade Católica do Rio Grande do Sul        | <i>Ressignificando práticas docentes numa abordagem etnomatemática.</i>   | João Bernardes da Rocha Filho                    |
|      | DANIELLE KAYSER SAUTER             | Pontifícia Universidade Católica do Rio Grande do Sul        | <i>Educação para a paz: nas aulas de matemática é possível?</i>   | Ruth Portanova                                   |
|      | KELLY KETT SACARDI                 | Pontifícia Universidade Católica de São Paulo                | <i>O conhecimento matemático escolar e as relações com a marchetaria.</i>   | Ubiratan D'Ambrosio                              |
| 2008 | ROZANGELA VIEIRA DIAS              | Pontifícia Universidade Católica do Rio Grande do Sul        | <i>O uso de porcentagem no cotidiano dos alunos.</i>  | Ruth Portanova                                   |

|      |                                    |  |   |                              |
|------|------------------------------------|--|---|------------------------------|
|      | SONIA REGINA MINCOV DE ALMEIDA     | Universidade São Francisco                                   | <i>Identities juvenis produzidas dentro das práticas de consumo: implicações para educação matemática.</i>                                  | Alexandrina Monteiro         |
| 2009 | ADRIANO FONSECA                    | Universidade Est. Paulista Júlio de Mesquita Filho/Rio Claro | <i>A construção do conhecimento matemático de uma turma de alunos do ensino médio num espaço sociocultural: uma postura etnomatemática.</i> | Pedro Paulo Scanduzzi        |
|      | DIONARA TERESINHA DA ROSA ARAGON   | Universidade Federal do Rio Grande do Sul                    | <i>Formação de professores de matemática: espaço de possibilidades para produzir formas de resistência e singularidade docente.</i>         | Samuel Edmundo Lopez Bello   |
|      | REGINA SANTANA ALAMINOS DE FREITAS | Universidade de São Paulo                                    | <i>Do conhecimento (matemático) primeiro: grandezas e medidas no centro das atenções.</i>   | Maria do Carmo Santos Domite |
| 2010 | ANDERSON SANTOS                    | Universidade Federal do Rio Grande do Sul                    | <i>Etnomatemática: Um olhar ético sobre um jogo e suas regras.</i>  | Samuel Edmundo Lopez Bello   |
|      | JAQUELINE FERREIRA                 | Universidade Federal de Goiás                                | <i>Etnomatemática como meio para uma aprendizagem significativa da</i>  | Rogério Ferreira             |

Fonte: Elaborado pela autora com dados fornecidos pela homepage da CAPES

De acordo com o Quadro 2 é possível verificar que dos orientadores das dissertações acadêmicas que problematizam a Etnomatemática no ensino sublinha-se a pesquisadora Gelsa Knijnik com cinco trabalhos orientados. Em seguida, com três trabalhos orientados, destaca-se Eduardo Sebastiane Ferreira e Maria do Carmo Santos Domite. Com duas dissertações orientadas apresentam-se Ubiratan D'Ambrosio e Samuel Edmundo Lopez Bello, Pedro Paulo Scanduzzi e Ruth Portanova. A pesquisadora Janete Bolite Frant orientou um trabalho e mais dois em coorientação com outras pesquisadoras.

Dentre as instituições de Ensino Superior onde as pesquisas foram desenvolvidas evidenciou-se: Universidade do Vale do Rio dos Sinos com cinco produções; Universidade Estadual Paulista Júlio de Mesquita Filho/Rio Claro e a Universidade de São Paulo ambas com quatro trabalhos; Universidade Estadual de Campinas, Universidade Santa Úrsula, Pontifícia Universidade Católica de São Paulo e Pontifícia Universidade Católica do Rio Grande do Sul com três publicações cada. As demais instituições averiguadas apresentam duas ou uma publicação nessa linha.

Tais considerações feitas a partir de Velho (2014), levam-me a argumentar que pesquisas acerca de Etnomatemática, na perspectiva da formação de professores carece de investimentos. Há um evidente desequilíbrio entre a quantidade de pesquisas realizadas na perspectiva de investigação dos processos de ensino e aprendizagem e a quantidade das realizadas na perspectiva da formação de professores que precisa ser equacionado, sob pena da Etnomatemática não ser adotada nas aulas de matemática ou não corresponder às expectativas geradas pelas vantagens de seu uso, especialmente àquelas citadas em pesquisas envolvendo processos de ensino e aprendizagem.

### **1.7.1. Marcas de um percurso de revisão: a Etnomatemática na formação do futuro professor de matemática.**

O campo de pesquisa da Etnomatemática vem se configurando no Brasil e no mundo a partir da década de 70 e tem como principal idealizador o pesquisador brasileiro Ubiratan D'Ambrosio.

Inicialmente, as pesquisas nessa área se preocupavam em investigar o conhecimento matemático de determinados grupos culturais específicos ou realizavam estudos sobre a Etnomatemática do cotidiano (D'AMBROSIO, 2013, P.22-23).

Sendo assim, considerando um significativo aumento, não somente nas investigações em Etnomatemática, mas também nas preocupações acerca do ensino de Matemática em sala de aula, considero relevante destacar como tais pesquisas têm se inserido nesse ambiente, no sentido de “fazer da Matemática uma disciplina que preserve a diversidade e elimine a desigualdade discriminatória [...]” (D'AMBROSIO, 2004, p. 52). A presente pesquisa se apresenta como uma tentativa de fornecer tal contribuição.

A partir do mapeamento de Velho (2014) e do site da CAPES, considerando os trabalhos envolvendo Etnomatemática e suas preocupações com o contexto escolar, verifiquei que os mesmos foram organizados nas seguintes temáticas, a saber: Etnomatemática e Educação Indígena; Etnomatemática e Educação Urbana; Etnomatemática e Educação Rural, Etnomatemática, Epistemologia e História da Matemática; Etnomatemática e Formação de Professores.

O mapeamento apresentado representa a especialidade a ser trabalhada nesta pesquisa, pois os 42 trabalhos relacionados envolvem Etnomatemática como prática de ensino. Iniciei a primeira análise mais refinada, considerando descritores como: Etnomatemática e formação de professores, e Etnomatemática de um grupo social específico. Neste momento encontrei, nos mapas, considerando 2009 e 2010, duas pesquisas que apresentam palavras chaves já mencionadas. Os demais quarenta (40) estudos, apesar de envolverem Etnomatemática e prática pedagógica, não foram relacionados, por não apresentarem outros descritores que tratam do assunto que busca atingir o objetivo desta produção.

A partir desta busca e da identificação das duas (2) pesquisas envolvendo Etnomatemática formação de professores e Etnomatemática de um grupo social específico, a análise mais refinada considerou os resumos das pesquisas.

A primeira tese de doutorado de Francisco de Assis Bandeira (2009), objetivava desenvolver uma proposta pedagógica de reorientação curricular em educação matemática, ao

nível do 5º ano do ensino fundamental, constituindo a partir dos saberes matemáticos de uma comunidade de horticultores, distante 30 km do centro de Natal/RN, mas em sintonia com as dimensões de ensino de matemática do 1º e 2º ciclos propostos pelos Parâmetros Curriculares Nacionais – PNC: números e operações, espaços e formas, grandezas e medidas, e tratamento da informação.

Dessa forma, o pesquisador elaborou atividades pedagógicas a partir das concepções matemáticas dos horticultores daquela comunidade, desvendadas na pesquisa dissertativa do autor da tese, no período 2000 à 2002. O processo pedagógico foi desenvolvido de agosto a dezembro de 2007 com 24 alunos do 5º ano do ensino fundamental da escola daquela comunidade.

Nessa perspectiva, a análise qualitativa dos dados foi realizada considerando três categorias de alunos: uma formada por alunos que ajudavam diariamente seus pais no trabalho com hortaliças; outra por alunos cujos pais e parentes trabalhavam com hortaliças, mas eles participavam diretamente desse processo laboral; e a terceira categoria de alunos que nunca trabalharam com hortaliças, muito menos seus pais, mas morava adjacente àquela comunidade.

Além disso, das análises e resultados obtidos por essas três categorias distintas de alunos, o autor constatou que aqueles alunos que auxiliavam diariamente seus pais no trabalho com hortaliças, resolviam as situações-problemas com compreensão, e as vezes, com contribuições enriquecedoras aos problemas propostos. As outras categorias de alunos, apesar de várias pesquisas de campo às hortas daquela comunidade, antes e durante as atividades pedagógicas, não apresentaram os mesmos resultados que aqueles alunos/horticultores, mas demonstraram interesse e motivação em todas as atividades do processo pedagógico naquele período.

A segunda, uma dissertação de Mestrado de Roberto Barcelos Souza (2010), que buscou apresentar um aprofundamento dos incômodos e angústias que foram se delineando durante o fluxo de experiências dos pesquisadores. Para tanto, objetiva-se focar as dimensões do Programa Etnomatemática e, da exibição e produção de documentários na formação inicial do professor de matemática por meio de um curso de formação, elucidando contribuições à prática pedagógica do futuro professor. Neste contexto, adotou-se na pesquisa uma abordagem qualitativa na vertente do estudo de caso para uma análise crítica-reflexiva junto aos licenciados do curso de Matemática do Instituto de Matemática e Estatística da Universidade Federal de Goiás. Perspectiva essa, que o levou constatar, nesse processo de exibição e produção dos documentários, três categorias funcionais: o diálogo; novo olhar



perante a realidade, em especial ao contexto abordado e discutido; e os valores que esta experiência passou a ter.

Após esta primeira identificação, buscando no site da CAPES foram encontradas duas (2) pesquisas, 2011 e 2017, cujos descritores complementam o estudo e buscam atingir as perspectivas da tese.

Assim, a primeira, uma dissertação de Mestrado de (CAMPOS, 2011), do curso de Pós-Graduação em Ensino da Ciências, pela Universidade Federal Rural de Pernambuco, cujo tema deste estudo referência a matemática do meio rural (matemática sociocultural), numa abordagem etnomatemática, relacionando o mundo cultural dos conceitos, ideias e experiências dos produtores rurais do Movimento Sem Terra (MST), vinculados aos assentamentos do Riacho do Bode e Gilvam Santos, denominados nesta pesquisa de uma Comunidade Camponesa, e o universo do saber sistematizado e desenvolvido no espaço escolar (matemática acadêmica). Apresenta como objetivo geral analisar comparativamente a matemática presente na prática pedagógica dos professores de matemática dos diferentes Núcleos-Escolas da comunidade camponesa e a matemática constituída nas práticas cotidianas dos produtores rurais dessa comunidade.

Desse modo, a investigação de cunho qualitativo e inspiração etnográfica, utiliza como procedimento metodológico a entrevista semiestruturada. Os aportes teóricos do trabalho foram inspirados na literatura relativa as duas áreas do conhecimento centralmente imbricadas na pesquisa: a Educação Popular e a Etnomatemática. Existe uma linguagem da matemática popular que expressa o conhecimento matemático criado/recriado no contexto popular. Uma maior atenção a esta linguagem revela que algumas concepções veiculadas na escola como sendo únicas, na verdade não são, e que aplicando na escola os pressupostos da Etnomatemática é necessário receptividade para aceitar, compreender e respeitar concepções diferentes daquelas que geralmente são veiculadas como únicas.

Dessa maneira, na análise da matemática informal do produtor rural da comunidade camponesa e a matemática formal vivenciada pelos professores de matemática dos diferentes Núcleos-Escolas, percebe-se que nas relações entre essas duas matemáticas aparecem vários conhecimentos matemáticos ligados à Aritmética e a Geometria Plana, mas que diferem na linguagem própria de cada uma. Observa-se também, na prática pedagógica desses professores, alguns indícios da Etnomatemática, não necessariamente trabalhados com seus pressupostos, mas de alguma forma, a Etnomatemática está implícita no desenvolvimento do trabalho desses professores.

Frente ao exposto, Concluiu-se que para a prática pedagógica dos professores de matemática dos diferentes Núcleos-Escolas da comunidade Camponesa, alcançar os objetivos de uma aprendizagem significativa para atender a prática de educação do campo, a metodologia de ensino deve conduzir eficazmente ao domínio da matemática acadêmica a partir da abordagem em Etnomatemática. Mas para isto, é necessário, sobretudo, que a escola e os professores compreendam que ensinar matemática não é só uma tarefa técnica, mas também política.

O trabalho de dissertação (Mestrado) de Maria Isabel da Costa Pereira (2017), realizada em uma das escolas do município de Natal/RN, teve como objetivo investigar conhecimentos matemáticos produzidos e/ou utilizados pelos estudantes da Educação de Jovens e Adultos – EJA em suas profissões. Para alcançar tal objetivo, apoiadas nas concepções d'ambrosianas de Etnomatemática e na resolução de problemas na concepção de Lourdes Omuchic (2015), para tanto, fez-se necessário ao longo do corpo bem como, conhecimentos adquiridos a partir do senso comum, por vezes baseados na experiência desses alunos, os quais devem permanecer em sintonia com os conhecimentos escolares.

Quanto a abordagem metodológica, faz-se uso de procedimentos da Etnografia, como o diário de campo, a entrevista semiestruturada, aplicação de questionários e a observação participante, os quais auxiliaram nas análises das concepções dos conhecimentos matemáticos utilizados e/ou produzidos pelos estudantes da EJA em suas profissões.

Desse modo, a partir das análises dos dados coletados, produziu-se um material didático, denominado de Produto Educacional, produção técnica indispensável para a conclusão do Mestrado Profissional em Ensino do PPGECONM – Programa de Pós-Graduação em Ensino de Ciências Naturais e Matemática da UFRN, devendo ser uma ferramenta de natureza educacional, que deverá ser disseminado, analisado e utilizado por outros professores. Esse produto foi composto por situações-problema relacionados à vivência profissional de um dos discentes da escola com o qual se realizam a pesquisa, uma vez que nela foi possível perceber ideias matemáticas presentes, em diversos momentos na execução de sua atividade profissional.

Infelizmente observa-se nessas pesquisas, que a dificuldade de ensinar Etnomatemática no contexto educacional encontra resistência entre alguns educadores matemáticos que parecem indiferentes à influência da cultura na compreensão das ideias matemáticas, acentua Domite (2004). Porém, esclarece essa autora (ibidem) que a Etnomatemática ao vincular-se ao campo educacional deve-se primeiro partir da interpretação do papel da cultura de cada grupo sociocultural identificado.

Nessa perspectiva, Borba (1997) aponta que o currículo não se muda com facilidade, simplesmente substituindo-se alguns temas por outros. Desse modo, comenta ainda que vários pesquisadores e educadores matemáticos vêm desvendando nesses últimos anos, propostas pedagógicas com resultados encorajadores em escolas não formais e em educação de adultos, mas alerta-se essa questão de âmbito da escola formal fará sentido. “Embora exista um longo caminho para desenvolver essa pedagogia para salas de aula formais, pode ser argumentando que tal estruturação pode ser tentada em situações escolares e respostas iniciais podem ser desenvolvidas” (ibidem, p. 269).

Considerando o exposto, Monteiro (2004a), em seu ponto de vista, aponta que as práticas sociais<sup>16</sup>, apesar de legitimadas e validadas pelo grupo social são desvalorizadas e excluídas do contexto escolar. Mas ressalta que um currículo escolar numa perspectiva Etnomatemática supõe uma real autonomia da organização curricular em que essas práticas passariam a fazer parte dos debates acadêmicos. “O processo educacional teria como parâmetro as diversas práticas sociais presentes nos diferentes contextos” (ibidem, p.103).

Meu trabalho dissertativo pertence à vertente da Etnomatemática: matemática e cultura, ou mais precisamente, ele se insere no grupo de estudos denominado Matemática Cultural (BARTON, 2004), pois, o que mais me interessou naquele momento, foi a natureza do pensamento e da atividade matemática de certo grupo sociocultural, os produtores rurais da comunidade camponesa do MST, cujos resultados mostraram realmente a existência de saberes matemáticos associados às atividades instrumentais de seus afazeres diários, muitas vezes, em linguagem diferente da matemática acadêmica (BANDEIRA, 2002).

Nesta tese estou relacionando cultura com educação matemática, uma outra vertente da Etnomatemática, ou mais precisamente, ela está inserida no grupo dos estudos denominado Currículo Cultural (BARTON, 2004), pois, pretendo mostrar que a educação matemática pode ser mais efetiva se são tomados exemplos de contextos culturalmente específicos. Até porque “não se pode avaliar habilidades cognitivas fora do contexto cultural”, argumenta D’Ambrosio (2013, p.81).

Entre os estudos vinculados à vertente da Etnomatemática, cultura e educação matemática, estão os trabalhos desenvolvidos por Marcelo Borba (1987), Paulos Gerder (1991), Gelsa Knijnik (1996, 2006), Wim Neeleman (1993), Cláudio Oliveira, entre outros.

---

<sup>16</sup> As práticas sociais referidas por Monteiro (2004a) são aquelas consideradas por Miguel (2003, p.27), o qual conceitua prática social “a toda ação ou conjunto intencional e organizado de ações físico-afetivo-intelectuais, realizadas, num tempo e espaço determinados, por um conjunto de indivíduos, sobre o mundo material e/ou humano e/ou institucional e/ou cultural, ações estas que, por serem, sempre, e em certa medida, e por certo período de tempo, valorizadas por determinados segmentos sociais adquire uma certa estabilidade e realizam-se com certa regularidade”.

Nessa linha de pensamento esclarece Knijnik (2001):

Orientar o currículo escolar nesta direção [...] pode produzir efeitos menos perversos para os excluídos, para assim as chamadas minorias, para os que não tem representado no currículo escolar sua cultura, sua vida, o que inclui os seus modos de lidar matematicamente com o mundo (ibidem, p.26).

Assim, Knijnik (1996, 2006), em seus trabalhos de assessoria e de pesquisa que vem desenvolvendo, desde 1991, junto ao Setor de Educação do Movimento Sem-Terra – MST, tem problematizado a exclusão produzida e os resultados das relações de poder que também acontecem por meio do conhecimento matemático.

Desse modo, a aquisição de conhecimentos matemáticos é vista por essa autora (1997) como importante aos integrantes do MST não só durante a demarcação de terras, mas também no sistema de planejamento, de produção e de comercialização, conforme enfatiza: “na luta pela terra, a matemática se faz necessária para que a produção possa ser planejada, implementada e comercializada em padrões competitivos [com o mercado]” (Ibidem, p.37).

Impreterivelmente, Knijnik (1997) tem estado atenta para que não sejam destacados os saberes acadêmicos de modo que passem a ser concebidos como únicos conhecimentos capazes de resolver todos os problemas que se apresentam no cotidiano dos distintos grupos sociais. Como ela mesma ressalta, “de modo análogo a não glorificação do saber popular, estive atenta para também não glorificar o saber acadêmico enquanto ‘a’ grande metanarrativa capaz de explicar e apresentar soluções para todas as situações-problema do mundo concreto” (Ibidem, p.41).

Desse modo, os projetos educacionais recentes que integram as atividades de pesquisa de Knijnik (2000) tendem a uma direção no sentido do delineamento de processos pedagógicos nos quais conhecimentos técnicos e práticas matemáticas nativas sejam incorporadas à educação oficial, de modo que seja possível transpor os limites da escola.

A pesquisa de Gerdes (1991), em Moçambique – África, representa importante contribuição que traz para o currículo matemático conhecimentos não ocidentais que, ao longo da História, foram silenciados por meio da dominação dos povos que os produziram. Seus estudos fundamentam práticas cotidianas de grupos profissionais, tais como camponeses, caçadores e artesãos, que enfrentam e que solucionam seus problemas diários, muitas vezes, mediante raciocínios e técnicas com implicações matemáticas.

Gerdes (ibidem) baseando-se em análise dessas atividades laborais, mostra que os povos colonizados produziram conceitos matemáticos que foram reprimidos durante os processos de colonização portuguesa. Contudo suas pesquisas indicam que as práticas laborais desses

grupos socioculturais específicos tiveram papel importante na formação de conceitos matemáticos.

Neeleman (1993) descreve o ensino da Matemática em Moçambique, seu país natal, desde a independência, em 1975, até a introdução das medidas de libertação econômica e política, em 1987. Assim, os trabalhos que estavam sendo desenvolvidos no campo da Etnomatemática, segundo esse autor, naquele país, eram relativamente recentes. Desse modo, as pesquisas propunham-se a coletar conhecimentos matemáticos dos diferentes grupos para estudos e posterior introdução ou aprofundamento teórico de conceitos da Matemática escolar.

Segundo esse autor (ibidem), ainda que se os alunos se tornassem conscientes dos conhecimentos de sua própria cultura estariam em melhores condições de ter acesso à cultura ocidental sem perder sua identidade cultural. Todavia, lamenta, em suas considerações finais, que o modelo colonial, em Moçambique, continua a conduzir as práticas de ensino de Matemática formal, não tendo ocorrido mudanças significativas nas concepções desse conhecimento, do papel do professor e dos alunos.

Nessa perspectiva, trabalhos de Gerdes (1991) e Neeleman (1993), além de expressarem preocupação em dar visibilidade aos conhecimentos daqueles povos africanos, mostram também a diversidade da perspectiva da Etnomatemática, não se limitando a identificar a Matemática criada e praticada por grupos socioculturais específicos. Desse modo, consideram que a Matemática oficial é uma entre outras formas de Etnomatemática. Além disso, os saberes matemáticos trazidos pelos alunos são reconhecidos e incorporados aos conhecimentos institucionalmente aceitos pelo sistema escolar.

Borba (1987) enfoca o conhecimento matemático usado pelos moradores de uma favela em Campinas, São Paulo, em suas atividades laborais ligadas às suas origens rurais. Segundo esse autor, a Matemática praticada por grupos socioculturais específicos é diferenciada da Matemática acadêmica, tanto pelas suas linguagens quanto pelos objetivos que se propõe atingir. Nesse sentido, os objetivos a serem alcançados nascem da necessidade de superar obstáculos da vida cotidiana. A partir daí surgem o interesse, a curiosidade e a necessidade de transpor esses obstáculos, os quais, por sua vez, assumem as características de um problema a ser solucionado.

A proposta de trabalho de Borba (ibidem), embora tenha sido voltada para um grupo de crianças de uma escola não formal, grande parte da literatura utilizada teve como referência os adultos. Dessa forma, ao trabalhar a Etnomatemática em uma concepção

pedagógica, esse autor afirma que o conhecimento não formal auxiliou na construção de conceitos matemáticos mais elaborados para que os alunos pudessem ampliar seus horizontes matemáticos, tendo como ponto de partida os conhecimentos matemáticos da comunidade.

Neste seguimento, complementando as marcas de um percurso de revisão, apresento uma análise que foi realizada pela Faculdade de Educação da Universidade Federal de Minas Gerais – UFMG, em dezembro de 2002, com destaque de aproximadamente 135 páginas na publicação *Educação em Revista* a uma seleção de artigos que compuseram um dossiê: a pesquisa em Educação Matemática no Brasil (OLIVEIRA, 2011), relacionando o conteúdo matemático na formação do professor.

Desses artigos, em um deles, Fiorentini et al. (2002) apresentam um balanço da pesquisa brasileira no período de 1978 a 2002, sobre formação de professores que ensinam matemática<sup>17</sup>. As 112 pesquisas<sup>18</sup> por eles analisadas nesse artigo são distribuídas em três focos temáticos: formação inicial, formação continuada e outros.

Os autores citados, no que diz respeito ao estudo de programas e cursos de formação inicial, salientam que tais pesquisas indicam que “os principais problemas da Licenciatura em Matemática, no geral, parecem ter mudado pouco nos últimos 25 anos” (p. 143). Apontam ainda, que em meio a eles, destacam-se dicotomia entre teoria e prática, dicotomia entre disciplinas específicas e pedagógicas, e distanciamento entre o que os licenciados aprendem e o que precisam na prática de sala de aula.

Em relação à formação inicial, percebe-se que há um subfoco de pesquisas que abordam o estudo de outras disciplinas, distintas da Prática de Ensino e Estágio Supervisionado. Desse modo, dos trabalhos concorrentes à Licenciatura em Matemática, apenas três investigaram e discutiram o papel de disciplinas de conteúdo matemático na formação do professor.

Moreira e David (2005) e Linardi (2006), em publicações mais recentes, também apontam a ausência de discussões nessa direção. Esse número bastante reduzido de pesquisas indica certa escassez de reflexões acerca dos conteúdos específicos à formação do professor de Matemática no Brasil. Mas essa não é uma peculiaridade nacional.

Wilson et al. (2001), em um relatório sobre a formação inicial de professores (de quaisquer áreas) analisam pesquisas sobre formação de professores nos Estados Unidos,

---

<sup>17</sup> A terminologia professores que ensinam Matemática é adotada por Fiorentini et al. (2002) para contemplar também os professores da educação infantil e das séries iniciais do Ensino Fundamental que não têm formação específica em Matemática. Na revisão aqui proposta, quando essa expressão for tomada, denotará o mesmo que para Fiorentini et al. (2002).

<sup>18</sup> As pesquisas analisadas foram aquelas que tinham como objeto de estudo, a formação ou desenvolvimento profissional do professor.

publicadas em jornais científicos nas décadas de 80 e 90<sup>19</sup>. Inicialmente, os autores desse documento apresentam como sendo uma das questões críticas sobre a formação de professores seu caráter específico, ou seja, as disciplinas de conteúdo específico de cada área. E, ao final do mesmo, indicam cinco campos para futuras pesquisas na formação de professores. Dentre eles, encontra-se um referente à formação em conteúdo específico, no qual pontuam a necessidade de se pesquisas essa área dando-se maior atenção à natureza a à qualidade do conteúdo, e de se estudar os efeitos dessa formação na prática do professor.

Nessa mesma perspectiva, Adler et al. (2005), apresentam um levantamento de pesquisas sobre formação de professores de Matemática, realizadas no período de 1999 a 2003, a partir de anais de conferências e de periódicos internacionais. Enfatizamos uma das análises feitas pelos autores, a qual chama a atenção para os tipos de estudos menos realizados na formação de professores de Matemáticas. Em meio a tais estudos estão aqueles que estabelecem comparações entre diferentes oportunidades de aprender, colocando como questão “como uma abordagem para ajudar professores a aprender matemática se compara com outra” (ADLER et al., 2005, p.376).

Em Portugal, a situação também não é diferente. Ponte (2003) denuncia que a formação matemática de professores naquele país é uma questão negligenciada e indica ainda que lá a “forma mais habitual de considerar este tema é através de uma lista de conhecimentos que o professor (ou o futuro professor) supostamente deveria adquirir” (p.1).

Essa prerrogativa confirma-se com a revisão feita por Linardi (2006), quem buscou trabalhos mais recentes que abordassem a formação matemática do professor de Matemática. Nesse sentido, a autora indicou haver uma pequena quantidade deles conforme já haviam sugerido Wilson et al. (2001) e constatou que “o foco desse trabalhos está pautado no conhecimento matemático representado por conteúdos matemáticos, temas e blocos temático sugeridos, por exemplo, nos PCN e nos Standards da NCTM” (LINARDI, 2006, p.23).

Tratar da formação e do desenvolvimento do professor de Matemática a partir de categorias da vida cotidiana pode permitir que a produção de significados na direção da matemática do matemático (LINS, 2006) aconteça como uma “ampliação de entendimento, e não como “verdadeira essência do que se diz na rua”, nem substituição do “intuitivo” pelo matemático” (LINS, 2005a, p.7). Embora essa seja uma perspectiva diferenciada, ela não foge ao tratamento dos conteúdos matemáticos, muito pelo contrário. Lins com a proposta desse programa de formação defende que:

---

<sup>19</sup> Para uma consulta mais sucinta, ver Linardi (2006), onde se encontra especificados os critérios adotados para seleção dos artigos analisados nesse relatório.

O professor precisa saber mais, e não menos Matemática, mas sempre esclarecendo que este mais não se refere a mais conteúdo, e sim a um entendimento, uma lucidez maior, e isto inclui, necessariamente, a compreensão de que mesmo dentro da Matemática do matemático produzimos significados diferentes para o que parece ser a mesma coisa (p. 122).

## **1.8. ETNOMATEMÁTICA – FUNDAMENTAÇÃO TEÓRICA**

### **1.8.1. Civilização Pré-Colombiana**

Com a descoberta do continente americano, os europeus acabaram entrando em contato com um grande número de culturas diferentes, encontrando além do encantamento em nativos exóticos, civilizações complexas que possuíam conhecimentos de escrita, sistemas matemáticos, calendários e muitas outras coisas.

Algumas dessas civilizações possuíam características e marcas como assentamentos urbanos, agricultura, arquitetura cívica e monumental, além de complexas hierarquias sociais. No entanto, algumas dessas já haviam deixado de existir antes mesmo de os europeus chegarem às Américas no final do século XV e início do século XVI, mas foram estudadas e conhecidas por meio de pesquisas arqueológicas.

Dentre as diversas civilizações que se encaixam no termo pré-colombiano, encontramos, principalmente as grandes civilizações indígenas das Américas como as da Mesoamérica – Astecas e Maias e as dos Andes – Incas.

No contexto dos povos pré-colombianos encontramos três grandes civilizações que habitaram a Colômbia, o Peru, a Argentina, o Chile, foram com os quais possuímos proximidade física. Porém decidimos pelo estudo das civilizações andinas que compunham um mosaico de diferentes culturas indiferentes e que se desenvolveram no entorno da Cordilheira dos Andes, como as civilizações de Nazca, a cultura Chimú, a cultura Chavin, os estados Incas, dentre outras. Mas especificamente, optamos fazer uma reflexão acerca do Império Inca, uma colcha de retalhos de línguas, culturas e povos, que foi a última entidade política soberana que emergiu das civilizações andinas antes da conquista pelos espanhóis. Os componentes do Império Inca não eram uniformes, nem as culturas locais totalmente integradas.

The Inca empire which existed, before the Spanish conquest, was vast. It spread over an area which stretched (estender-se) from what is now the northern border of Ecuador to Mendoza in west-central Argentina and to the Maule River in central Chile. Apesar de contar com um pouco mais de uma dezena de milhões de habitantes, o povo inca era formado por many different ethnic groups and spoke about 20 different languages. (O'Connor e Robertson, s.d., s.p.).



### 1.8.2. A Civilização Inca

No contexto das análises na área de História, os estudos sobre as Américas podem ser efetivamente considerados acontecimentos fortuitos. Ou porque se preferiam os estudos europeus ou pela dificuldade em fontes referentes aos chamados povos pré-colombianos. Uma das explicações para essa escassez de registro está na própria estratégia de dominação cultural engendrada pelos europeus, que apagaram os registros encontrados como uma forma de aniquilação da cultura do dominado, uma forma de apagar o “outro”, o “diferente” e transformá-lo em quase “igual” e subordiná-lo a sua cultura.

Desse modo, podemos notar de forma clara como tais estudos sobre a América eram analisados sob a ótica eurocêntrica, a começar pelos nomes com os quais esses povos são chamados, como se tal civilização estivesse totalmente condicionada à chegada e invasão dos espanhóis no século XVI, são conhecidos geralmente como pré-colombianos pelos latino-americanos e como pré-hispânicos na Espanha e não como povos mesoamericanos ou andino.

Nesse sentido, recentemente muitos estudiosos têm buscado, ainda que de forma tímida, pesquisar os indígenas andinos e mesoamericanos. Não só em relação a questões como a chegada do homem na América, mas também em relação a questões como sua organização social, burocrática, e a manifestações próprias da cultura, tais como as artes, a religião, as festas, enfim os modos de vida dessas civilizações que formaram uma espécie de agregado das culturas e povos anteriores.

Dessa forma, as pesquisas realizadas no último século trouxeram avanços significativos a respeito do conhecimento do Estado Inca, porém há muito para ser investigado principalmente referindo-se ao cotidiano e à organização desses estados. O que ajudaria com grande impulso seria a cooperação entre os estados com herança andina – Bolívia, Peru, Equador, Chile e Argentina. (JOHN. 2004, p.65).

Os povos incas dominaram uma vasta extensão territorial predominantemente sobre a região que corresponde a Cordilheira dos Andes. Esse império surgiu por volta do século 13 e termina sua história com a dominação espanhola, durante o século 16. Em geral, os incas dominavam os povos vizinhos de forma “pacífica” respeitando a língua e a cultura local. Dessa forma, várias nações (por volta de 700 grupos) se associavam a esse grande império, pagando os seus tributos, em troca da proteção que ele poderia oferecer.

Segundo Ferreira (1991), Com a chegada desses povos ao Vale de Cuzco, inicia-se uma aliança entre três tribos étnicas ali encontradas: os *Sahuasiray*, os *Allcahuisa* e os *Maras*. Alianças estas que foram sendo desfeitas no decorrer da expansão territorial Inca. É bom

registrar que o Império Inca teve como herança grandes legados, como por exemplo, *Chan-Chan*, capital de *Chimu*, com população estimada em 80.000 habitantes, uma cifra altíssima para a época, era extremamente urbanizada como centro administrativo e tributário do Império e legaria mais tarde aos Incas toda essa experiência acumulada. A herança cultural, administrativa e tributária, deixada pelos *chimus* é de fundamental importância na hegemonia inca.

Contudo, a situação do Império Inca não se devia somente os impostos, mas também à uma sólida estrutura burocrática, econômica e social. Eram necessárias algumas medidas para que cerca de seis milhões de pessoas ficassem sob o poderio Inca. Uma dessas medidas eram as relações socioeconômicas existentes no *ayllu*, fundamentação econômica da sociedade Inca. A população andina, estava organizada em coletividades agropastoris onde as aldeias eram erigidas sobre elevações, rochas ou no topo de montanhas. As construções, casas feitas de pedra, eram distribuídas de forma irregular. Algumas com centenas de construções, outras com algumas dezenas. A população dessas aldeias era formada por um conjunto de famílias unidas por laços de parentesco ou alianças, ou seja, um *ayllu*.

Nesse sentido, o *ayllu* possuía um território ou *marka*. Nele, as pastagens eram formadas por extensas áreas de estepe, onde crescia em tufos uma gramínea apropriada à alimentação de rebanhos cuja guarda era responsabilidade de crianças e adolescentes. A região dos Andes foi a única em toda a América pré-colombiana a praticar o pastoreio. Essa atividade baseava-se na domesticação de dois camelídeos: a alpaca e a lhama. Esta fornecia a lã para a tecelagem familiar, enquanto essa, podendo alcançar a velocidade de 30 km em curtas distâncias funcionava como besta de cargas. Fornecia também carne, seca ao sol, transformadas assim em *Charki*. A pele era utilizada na confecção de bolsas, sandálias e correias e dos ossos eram feitos utensílios como, por exemplo, agulhas. Além disso, os excrementos secos eram utilizados como combustível em regiões onde os arbustos eram escassos (FAVRE. 1990, p.32).

Nesta posse, as terras de cultivo, entretanto, eram distribuídas em forma de lotes às famílias. Os lotes das famílias que desapareciam eram reintegrados a coletividade, assim como novos lotes eram redistribuídos aos casais que se formavam. Os lotes eram localizados de forma rotativa para que as famílias tivessem igual acesso a todos os recursos do meio natural (FAVRE. 1990, p. 33).

Sendo assim, a extensão do lote, suficiente para o sustento da família variava em função da qualidade do solo. O *tupu* era a medida de terra necessária ao sustento da família, sendo que “um *tupu* de terra seca, que precisava ser submetido a um longo período de repouso

após cada ano de atividade não podia, portanto ter a mesma dimensão que um *tupu* de terra irrigada, que podia entrar em cultivo anualmente, sem interrupção” (FAVRE. 1990, p. 33).

Dessa forma, em terras “coletivas”, trabalhos coletivos. Comumente as famílias vizinhas auxiliavam-se em épocas de semeadura e colheita. Segundo Favre, o *ayni* era a forma mais comum dessa ajuda tornando-a recíproca e não-cerimonial. Assim um deveria retribuir ao outro a quantidade exata de trabalho recebido, quando o pedido era feito. Outra forma de ajuda era prestada por todos os homens “válidos” dos *ayllu* em favor as viúvas, doentes e velhos assim como os jovens recém casados que tinham sua casa construída pela aldeia. Ser membro do *ayllu* gerava várias formas de solidariedade já que lhe criavam obrigações e direitos sobre o trabalho da coletividade. Como mostra Soriano:

“El trabajo colectivo era la única repuesta que tenían para organizar y controlar toda labor que redundava em bien de todos ellos. Sin esa unidad no habrían realizado las assombrosas redes de canales en los valles costeros, ni hubieran llevado a su término otras impactantes contrucciones en la comarcas altas de la serranía. Pero estas tendencias unificadoras alcanzaron su pleno éxito cuando se crearon los Estados tipos reinos e imperios” (1990, p. 116).

Entretanto, isso não funcionava como argumento para um Estado “socialista”, na visão de Favre pois “eles não testemunham a preocupação imperial de garantir o bem-estar de cada um pelo trabalho de todos mas a necessidade que tinham as comunidades agropastoris de afirmar sua coesão em face de um meio que precisava dominar” (FAVRE. 1990, p. 34). Outro fator que se opõe à interpretação de uma vertente socialista aplicada ao Império Inca é uma sociedade altamente hierarquizada dentro mesmo dos *ayllu*, como os *kapa* os poderosos e os *waqcha*, os homens comuns.

Dentro dos *ayllu* a agricultura foi trabalhada e desenvolvida de forma primorosa. Mais de quarenta espécies vegetais que por meio de seleção e especialização cada vez mais avançadas, chegaram a tornar-se produtivas. Cada espécie localizava-se em um sítio ecológico determinado. Assim, existiam áreas para batata, *kinoa*, milho, vagem, pimenta, batata-doce, abóbora, cabaça, mandioca, amendoim, abacate, algodão (FAVRE. 1990, p. 35).

Além da manipulação das espécies para um melhor aproveitamento das culturas, as técnicas de conservação mostraram possibilidades da estocagem e da conservação da colheita em uma região onde variações mínimas de temperaturas podiam trazer graves problemas às mesmas.

Em regiões longínquas, devido a condições climáticas não existentes no planalto desolado, exploravam-se alguns alimentos tropicais ou semi-tropicais. Essa exploração não era feita com mão de obra local, mais sim, por uma comissão de colonos temporários que saindo da metrópole vinham de forma periódica realizar a semeadura e as colheitas,

permanecendo na área durante o período necessário para o cultivo dos campos e o cuidado com os rebanhos (FAVRE. 1990, p. 39).

Dentre os cereais e plantações existentes, a do milho sempre foi a mais conhecida e divulgada nos estudos incaicos. Porém, devido às grandes dificuldades para seu cultivo, pois necessita ao mesmo tempo de muita água e de muito calor, é possível que o milho tenha sido reservado para a elaboração da cerveja *ashwa* ou mesmo na preparação da farinha, *sanku*, que estava na composição das oferendas e dos sacrifícios. Podemos constatar ainda a importância do milho quando observamos como aponta Favre, seu crescimento em paralelo à expansão do Império e à edificação do Estado. Contudo, “ele não penetrou nos hábitos alimentares do camponês que permaneceu sempre um *papemikuq*, isto é, um “comedor de tubérculos” (FAVRE. 1990, p.35-36).

De acordo com Ferreira, com a conquista Inca há uma subversão nas relações sociais dentro do *ayllu*, quando a propriedade da terra deixa de ser comunal para adquirir o caráter de simples posse e uso pela população local, pois a rigor a apropriação das parcelas pelas famílias, a produção agrícola e as relações de produção baseadas na ajuda mútua continuam como antes, mas novas formas de apropriação do excedente agrícola são instituídas, fundamentando a exploração e a subordinação estatal (FERREIRA. 1991, p. 42).

Para ele, a *mita* principal forma de tributo deixa de ser empregada na própria comunidade e os benefícios são desviados para as terras apropriadas pelo Estado (FERREIRA. 1991 p. 43). A consolidação do Império Inca traz, obviamente, mudanças ideológicas e religiosas:

“Quando da época da prestação de trabalho nas terras do Inca e do Sol, o Estado distribuía roupas de festa, alimentos e bebidas como antes fazia o *kuraka* e, embora, mantendo o culto aos deuses locais, incorpora o culto ao Sol e a seu filho, Inca, aos quais os aldeões devem oferecer trabalho. Sem mudar a forma e a estrutura das antigas relações de produção no seio do *ayllu*, os Incas faziam agora reproduzir uma nova forma de exploração nos Andes Centrais.” (FERREIRA. 1991 p. 43).

Esse vasto Império era dividido, por duas linhas imaginárias, que formavam os quatro quadrantes, *Tawantinsuyu* as quatro terras, *Chinchasuyu* norte, *Kollasuyu* ao sul, *Antisuyu* leste e *Kuntisuyu* oeste.

Então, o império se mostra como uma extensão do funcionamento regulado nos *ayllu* e isso pode ser colocado da seguinte forma, o primeiro dever do imperador era sustentar todos os que trabalhassem para ele com gêneros agrícolas, vestimentas, tecidos e outros produtos. O Império, a chefia centralizada e o *ayllu* entravam em uma mesma relação de homologia, a um tempo reproduzindo-se e se englobando (FAVRE. 1990, p. 44).

Para que esse Império mantivesse seu poderio era necessário um controle demográfico rígido, já que o Império sustentava-se na energia humana. “Era necessário manter em dia a lista de súditos que o casamento fazia entrar na categoria dos obrigados à corveia, como também daqueles que as enfermidades, a idade ou a morte retiravam dessa categoria” (FAVRE. 1990 p. 45).

Daí, para que esses dados estivessem sempre atualizados os recenseamentos eram enormes e minuciosos, os esmeros dessa contagem impressionaram os colonizadores espanhóis, à época da invasão, também pelo fato de que não existia nada similar na Europa do século XVI. Os recenseamentos eram realizados regularmente por especialistas, *kipucamayoc* e os dados eram registrados em nós ou *kipu* (FAVRE. 1990, p. 45).

Pela corveia, não só as atividades agropastoris eram imputadas, mas também as agrárias, de construção, administrativa e de guerra. Foi também por esse meio que a construção dos palácios imperiais foi realizada, que o sistema de estradas e pontes de extensão, que até hoje provocam admiração, foi construído (FAVRE. 1990, p.46).

Miranda coloca que, “a estrada não é apenas um meio de comunicação, uma simples obra pública. É sobretudo um instrumento político, de penetração, unificação e domínio das províncias do império” (1947, p138.). Essas grandes estradas eram entremeadas por *tampu*, que consistia em postos que serviam tanto como albergues como locais de correios. A população de cada província respondia pela conservação das suas redes de estradas.

Os correios, ou *chaski*, eram tão eficazes que os espanhóis o conservaram mesmo após a dominação. A eficiência de correios teve muito mais serventia no campo militar e ideológico que na difusão da língua e da cultura. Com o estreitamento das províncias, através da rede viária e do serviço de correio, pode haver um maior controle entre os distritos militares, e pode ser imposta a segurança e a paz imperial, permitindo uma maior centralização e intervenção em todo o Império quadrante (FAVRE. 1990, p.46).

Com o avanço da expansão política do império se tornaram necessárias algumas medidas para o controle, distribuição e apropriação do excedente. Era preciso um maquinário administrativo forte e um exército poderoso, além da execução de obras públicas. Não é a necessidade de realizar grandes trabalhos coletivos que enseja o surgimento de uma sociedade de classes e de Estado; pelo contrário, é a possibilidade de ampliar condições de produção do excedente agrícola que conduz às grandes obras estatais (FAVRE. 1990, p. 48).

Quanto às ciências, eram povos altamente desenvolvidos, grandes construtores e arquitetos, planejaram e construíram enormes cidades. Detentores de avanços agrícolas, o que pode se perceber pelo manejo de várias culturas mesmo em meio às dificuldades geográficas.

Favre ainda considera que foram povos que fizeram grandes avanços nas áreas da matemática, da astronomia e da astrologia, com os quipu, os calendários, as peregrinações migratórias e a construção de templos religiosos. Dominavam a técnica da metalurgia, do cobre, do ouro e da platina, até então desconhecida pelos europeus e a tecelagem era produzida em grande escala, com diversidade de cores e desenhos (FAVRE. 1990).

Favre nos instiga ao dizer que ainda se questiona muito a respeito da origem das várias formas de desenvolvimento e da própria construção desses povos e que tais pontos merecem maiores estudos e investigações. O autor cita como exemplo, a questão dos Incas terem sido civilizações ágrafas, mas que obtinham um sistema de registro. A civilização incaica desenvolveu um sistema de registros alfanumérico, nele estavam as contabilidades imperiais – números de mortos e nascidos, quantidade do que era produzido, produção agrícola, riquezas acumuladas, etc. Esse sistema de registros era denominado pelos Incas de Quipu, que significa nó, em quéchua.

### **1.8.3. Os Quipu**

O sistema de registro desenvolvido pelos Incas e conhecido como “Quipus”, foi único no mundo. Foi utilizado em especial, para registrar informações administrativas e contábeis, mas não só isso! Os quipus eram formados por uma série de cordões e nós (geralmente algodão), atados a uma linha mestra. Todo detalhe auxiliava na definição da informação registrada: as cores dos cordões, a quantidade de nós e até mesmo a distância entre nós. Como os Incas possuíam um sistema baseado em ordenamento decimal, conseguiram registrar desde unidades até dezenas de milhares de um determinado produto estocado (colheitas) ou mesmo de recenseamento populacional ou militar, impostos e até mesmo a história de seu povo.

Sabe-se que o primeiro a relatar e registrar algo referente aos quipu foi o cronista Pedro Cieza de Leon em 1550, aproximadamente. E muitos outros que vieram após ele na escrita sobre os quipu de certa forma mantiveram suas colocações sem muito a discutir ou acrescentar, fato que têm se modificado significativamente, pois muitos historiadores, arqueólogos, antropólogos e matemáticos têm se debruçado na cultura andina, em busca de melhor compreensão de certos fenômenos.

Assim, a boa conservação dos quipu é uma grande ajuda nessa compreensão, pois essa conservação mostra a necessidade e a importância que os quipu tinham em vários departamentos, como diz Ascher, da administração pública, dos registros culturais e históricos

e pela constante movimentação dos quipu, uma vez que essas civilizações estavam em constante peregrinação.

Para tentar compreender os quipu é inicialmente necessário esforçar-se para compreender os passos e os significados dessa estrutura de registro. Assim, o livro *Mathematics of the Inca: The Code of Quipu*, da matemática Márcia Ascher, descreve alguns significados, símbolos e práticas.

*A quipu is a collection of cords with knots tied in them. The cords were usually made of cotton, and they were often dyed one or more colors* (ASCHER. 1981, p.03). Neste sistema há uma série de códigos tais como o tipo de nó utilizado, as cores das cordas, a forma como os nós eram organizados, a existência ou não de ornamentação nas cordas ou as distâncias entre os nós (nó = kipu, na língua quéchua). De acordo com Stuart, os quipu podem ser definidos como cordões coloridos usados para contagem e preservação de registros históricos.

Muitos questionamentos surgem a partir dos primeiros contatos com essa forma de registro. Quais cores eram utilizadas nos registros? O que poderiam significar cada uma delas? Qual era a simbologia dos nós e a aplicabilidade de seus significados? Seguindo as análises do livro os autores indicam que os quipu pode ser decodificado tanto horizontalmente como verticalmente sendo provável que os quipu possuam níveis.

Os quipu podem assumir diferentes significados a depender de várias escolhas realizadas pelos quipucamayoc, os funcionários encarregados de fazer os quipu (de acordo com Stuart, guardiões dos quipu), considerados como verdadeiros arquivos e que comunicavam ao governo o resultado dos censos e diferentes estatísticas.

Os “Quipucamayocs” – profissionais que manipulavam os quipus – eram capazes de distinguir inclusive o gênero da informação. Por exemplo: através de nós e cores dos fios, sabiam que um aldeamento possuía 3.800 pessoas; e que destas, 2.000 mil eram mulheres e as demais, homens; assim como o tipo de produção que geravam. Eram sem dúvida, profissionais com grande conhecimento em matemática.

Segundo o antropólogo Gary Urton (Universidade de Harvard-EUA), a população inca “tinha que trabalhar um número específico de dias por ano em projetos do estado e as autoridades tinham que registrar cuidadosamente esse contabilidade “tributária” nos quipus”.

Gary, citados por Sierra (2013), sugere que alguns quipus foram usados também como calendários, pois alguns foram encontrados próximos a sepulturas, com formação equivalente a dias e meses de ano. “Manifestó que también es posible que hayan sido utilizados como calendarios ya que em sitios funerarios de los incas se han encontrado quipus com 730

cuerdas agrupadas em 24 conjuntos, lo cual equivale exactamente al número de días y meses de dos años” (párr 11).

Entre as opções que constroem os registros algumas já puderam ser identificadas ainda que não completamente traduzidas pelos pesquisadores. O sentido em que a corda subsidiária percorre a corda principal, o nível (as cordas amarradas ao cordão principal representam o primeiro nível, as subsidiárias segundo, e as subsidiárias das subsidiárias, o terceiro nível e assim conseqüentemente), a posição ao longo das cordas, a distância entre os nós, o tipo de corda utilizada, a direção de torção da corda utilizada, a direção de torção dos nós e o modo como às cordas do primeiro nível eram amarradas na corda principal são alguns dos exemplos de escolhas para a construção de um ou outro tipo de registro.

Além disso, ainda há a questão das cores, pois em alguns quipu, cada corda tem uma cor. Em alguns casos há ainda a mescla de cordas de cores diferentes. As cores são usadas em nossa sociedade para de certa forma, facilitar e operacionalizar a comunicação. Seja através das cores do semáforo, onde todos entendem o significado da simbologia, seja através de cores com propósitos específicos, como as cores utilizadas nos sistemas de eletricidade. No caso dos quipu, é possível que as cores “possam ter sido utilizadas para indicar ou simbolizar certos valores ou identidades” (URTON 2004, p.37). Há autores entretanto, que afirmam “*color is fundamental to the symbolic system of the quipu. Color coding, that is, using colors to represent something other than themselves, is a familiar Idea. But color system is used in differents ways*” (ASCHER.1981, p. 25).

De qualquer maneira, ambos concordam quanto ao fato de que devido ao grande número de informações registradas, muitas cores eram criadas ou mescladas para poderem ser relacionadas com as informações.

Entretanto, segundo Soriano, os quipu não eram apenas registros contábeis infalíveis, mas tinham também funções mnemotécnicas, fazendo registros históricos, literários e na permanência das tradições (1990). Tal mecanismo era desenvolvido, como já foi citado, por funcionários especializados, os quipucamayos. Porém, a esses funcionários só eram dados os conhecimentos do quipu construídos, sejam os de guerra, de agricultura de censo, etc. Esse autor afirma que este trabalho era considerado subalterno, ainda que fosse considerado um trabalho especializado. Soriano ainda apresenta a relação existente entre quipu e cores. Cada cor representava um departamento, assim o amarelo representava as contabilidades do milho no quipu da agricultura e ouro no quipu das riquezas imperiais, por exemplo.

Soriano salienta que não havia nenhuma relação espiritual ou mágica nos quipu e sim exclusivamente práticas, mas em contraposição, Stuart tem a seguinte afirmação “que eram



usadas [os quipu] para a numeração e também para o registro de fórmulas astronômicas e mágicas” (2005, p.38).

A praticidade e veracidade dos quipu pode ser observada em *La vision americana de la conquista*, um texto em que o autor Brotherston, além de utilizar como base fontes indígenas, no caso, fontes orais e visuais, reveste as mesmas de fundamental importância dando voz à visão dos povos dominados sobre a invasão em território incaico, não comungando com um certo paternalismo em relação aos incas dominante nas análises sobre a invasão. Neste texto, o autor cita o caso de um julgamento em que foram utilizadas leituras de quipu:

“os índios deste país mantêm registros e conta das coisas que dão a seus senhores [...] usando o que chama de quipu, tudo o que é dado [mesmo que] muito tempo atrás também está registrado lá. E essa testemunha sabe que os ditos quipu são muito preciosos e verdadeiros, pois em muitas ocasiões diferentes a testemunha conferiu algumas das contas que haviam feito com os índios, registrando coisas que eles haviam dado e lhe deviam e outras que ele lhes havia dado. Acho que os quipu mantidos pelos ditos índios eram muitos preciosos” (BROTHERSTON. 1994. p.67).

Brotherston (1994) observa os quipu como fonte visual e descreve a importância dos quipu dentro dessa civilização. Os quipu representam o contar de origem desses povos, a idade dessa cultura e suas gerações. Narra também a conquista inca de antigos povos inimigos e descreve o quipu como um auxílio na administração social e como importantíssimo e eficaz meio de comunicação.

O autor, ainda considera que os quipu contabilizavam os censos da civilização bem como as festas e os investimentos feitos nas festividades e aos cultos das divindades. Mostra-se como um registro da visão dos indígenas sobre a invasão espanhola, lamentando que nada do que antes construído fora deixado em pé. Consideramos ainda como a citação de Stuart converge com o trecho acima lido.

“Eram também [os orejones] responsáveis pela inspeção dos *tambos*, casas de escanso, fortalezas e pontes de postagem, e pela distribuição do tributo de império: as plantações, minerais, materiais e vestuários guardados nos depósitos, e relatados pelos quipucamayos, registradores, em seus quipu, cordas coloridas, que eram usadas para a numeração e também para o registro de fórmulas astronômicas e mágicas. Os conquistadores se lembravam de que seu uso fora passado de pai para filho por cerca de 300 anos, e que também registravam as genealogias das incas e seus conhecimentos históricos, a quantidade de plantações e de todos os artigos que eram transportados ou armazenados nos depósitos, e até mesmo as medições dos prédios, algo que merece grande admiração e é difícil de ser acreditado por aqueles que não puderam examiná-los, ou testemunhar seu uso” (STUART. 2005 p, 38).  
[grifo nosso]

Sendo o quipu um instrumento, um registro de tamanha importância sua fabricação tinha igual importância, preparação e manejo. “The quipu is an interesting and important object, worthy of attention on itself” (ASCHER. 1981, p.38). A complexidade estrutural dos

quipu é de tão grande relevância que os quipucamayos tinham uma formação que durava quatro anos e era feita em uma escola específica, *yacha huasi*, no centro do mundo inca em Cuzco. E a falta desses “tradutores e leitores” dos quipu, mostra-se como a principal dificuldade em se revelar os significados dos mesmos, o que não retira o valor dos símbolos, pois como diz Le Goff os símbolos ficam, o simbolismo muda (LE GOFF. 1993, p.349).

O fato de não estar participando ou ter informações sobre o contexto incaico é uma das maiores dificuldades que Ascher diz encontrar no estudo e no descortinamento dos “segredos” dos quipu. A autora ainda aponta outra característica como dificuldade, pois se encontram distorções no estudo incaico, já que os relatos recolhidos foram feitos por espanhóis (a tendência eurocêntrica, ao escrever os relatos e as vivências) e trabalhados para muitas outras línguas e sabe-se que muitas vezes, durante o caminhar das traduções, informações podem ser perdidas ou omitidas, por julgar importância indevida. “One culture (Inca) is interpreted via a second culture (Spanish), which is interpreted a third culture (American) four hundred and fifty years later”. (ASCHER, 1981:2).

Assim como existem dificuldades na interpretação, encontramos uma maior dificuldade em compreender o que os registros incas queriam transmitir. Muita singularidade é encontrada nos feitos incas, que não encontram respaldo ou semelhança em nenhuma outra construção existente. Sem a vivência ou a interligação com o contexto em que os feitos foram realizados, os pesquisadores têm seus trabalhos baseados nas testemunhas hispânicas. “So artifacts are the only, testimonials by Inca to themselves,” (ASCHER.1981, p. 25).

Nesse aspecto, após a reflexão ao império Inca e aos registros incas – os quipu, o próximo item, pela via de Etnomatemática, nos vale de uma estrutura teórico para estudarmos e compreendermos as estruturas matemáticas envolvidas na construção dos quipu de maneira a registrar e apreciar essa matemática como manifestação cultural de um povo.

#### **1.8.4. Etno + Matemática**

Sabemos, e o justificamos por diversos motivos, que o ensino da matemática no Brasil é tendencioso, parcial, “eurocentrista”. O uso da própria história da matemática confirma essa assertiva. O docente, com formação inicial (e continuada) duvidosa, e o seu aluno, ao lidarem com o conhecimento matemático, ainda o fazem sem levar em consideração toda uma contribuição de uma diversidade de povos/culturas como árabes, hindus, chineses, pré-colombianos. A percepção e o ensino da matemática ainda tende a identificá-la exclusivamente como um produto europeu e de que tudo começou na Grécia. Assim, gênios

matemáticos foram todos europeus, dos gregos Thales e Pitágoras a Euler, Fermat e Gauss. A matemática só possuirá algum valor quando apontar, como característica intrínseca, elementos como a prova, a demonstração.

The standard treatment of the history of non-European mathematics exhibited a deep-rooted historiographical bias in the selection and interpretation of facts, and that mathematical activity outside Europe has a consequence been ignored, devalued, or distorted. (...) there has been a growing recognition of the mathematics outside the European and Greek traditions (JOSEPH, 2001, p.3).

A matemática (e outras práticas culturais) dos nativos indígenas sul-americanos foi “dizimada” pelos europeus colonizadores por não possuir qualidades como aquelas praticadas na Europa; a dos negros, como eram serem inferiores, para nada serviam. Essa mentalidade persiste até hoje, infelizmente. Mas, considerando-se alguma literatura, por exemplo Joseph (2001), parece haver um processo de valorização de “outros tipos” de matemática, existe um processo de reconhecimento de “outras” matemáticas, além da tão propalada matemática grega. Sentimos um incipiente, entretanto forte movimento em busca de uma reflexão sobre a relação entre a matemática de grupos sociais diversos (quer sejam em aldeias indígenas, aldeias de pescadores, favelas, espaços rurais, etc.) e a matemática escolar dentro dos espaços educativos formais, especialmente no ensino superior.

Nesse pensamento, é relativamente fácil observar as utilidades e contextos de coisas do passado, sejam elas concretas ou não. Entretanto, torna-se difícil realizar esse trabalho se estamos avaliando conceitos presentes que por estarem tão enraizados, passam muitas vezes despercebidos, como por exemplo, a questão de estudar povos, sociedades e situações não européias, espaldados em conceitos e delimitações eurocêntricas. Muitas vezes também não temos a consciência, a sutileza para entender as entrelinhas que o objeto possui, ou está nos mostrando. Essa é a importância de se dialogar com o objeto de estudo, interagindo com ele e ir caminhando de acordo as questões respondidas e as novas feitas.

É fato, contudo, que existem objetos que talvez não possamos conceituar ou medir as utilidades ou ainda expressar com palavras fornecendo-lhes significados mas que somaram ou somam muitos significados para suas culturas de origem. “Such objects seem up a culture in a way that words can’t” (ASCHER.1981, p.25).

Em termos bastante resumidos, a Etnomatemática pode ser descrita como um movimento que se propõe a entender e explicar os ambientes culturais, a partir da compreensão das técnicas utilizadas nestes, em várias dimensões possíveis, tais como a histórica, matemática, política, econômica, social, tecnológica e cultural. No contexto acima, consideramos relevante, um trabalho que relacionasse matemática, antropologia e história,

com o intento de compreender um pouco da sociedade e da cultura inca, a partir do estudo da estrutura utilizada nos quipu.

Desse modo, a discussão sobre as várias culturas pertencendo a um mesmo ou a distintos espaços é um movimento relativamente recente em nossa sociedade. Acredita-se que o maior número e frequência da circulação de dados e informações tenha tornado o problema do respeito à diversidade cultural um ponto de debate necessário.

Nesse sentido vemos a necessidade do caráter interdisciplinar, ao nos apoiarmos na matemática, na antropologia e na história, a fim de tentarmos compreender e dialogar com os quipu incaicos propondo tentar compreender algumas relações entre a matemática e a antropologia. Através da estrutura de funcionamento dos quipu entender de que forma a história pode ser construída sobre diversas maneiras, como por exemplo, através da matemática.

Segundo Agostini (2000), “tanto a antropologia como a história possuem suas especificidades na condução de suas pesquisas, mas o movimento contemporâneo de estreitamento da distância entre as duas mostra, por fim, que o encontro é sempre mais rico do que o isolamento” (p.34).

Com a Etnomatemática, Ubiratan D’Ambrosio vem nos propor uma nova forma de abordar os diversos conhecimentos que perpassam nossa realidade. Para ele, Etnomatemática não é apenas uma tentativa de se compreender a matemática de povos não europeus, mas se propõe a mais do que isso ao defender que há várias outras maneiras de se lidar com contextos naturais e sócio-econômicos da realidade. Nossa, ou do outro.

O autor acredita que a nossa realidade é composta por indivíduo, sociedade e natureza e que tal dinâmica só ocorre quando temos a consciência de que essa relação é indissociável. Além disso, o equilíbrio das várias dinâmicas está no reconhecimento da diversidade.

Então aposta que através da Etnomatemática, podemos compreender que os feitos de cada indivíduo somam-se à realidade cultural daquele ambiente e é a interação desses fatos e culturas que promove a construção do conhecimento e da História (D’AMBROSIO. 2005).

Entre as várias características presentes nos quipu que podemos chamar de matemáticas, uma das mais importantes é a ausência de uma representação para a quantidade zero. Essa ausência não representa uma novidade pois a noção de haver uma diferença entre a quantidade zero (o número) e um símbolo para representar essa quantidade (o algarismo) parece ter origens na Índia. Varahamihira, matemático indiano que viveu por volta do ano 500 d.C., usa um pequeno círculo para denotar o algarismo zero em seu livro *Pancasiddhantika*. Especula-se que desde 300 d.C. os indianos vinham usando um ponto, o *pujyam*, para denotar

o nada como quantidade. Já em 628 d.C., o matemático indiano Brahmagupta, em seu livro *Brahma-sputa siddhanta*, eleva o zero à categoria dos *samkhya* (ou seja, dos números) ao dar as primeiras regras para se calcular com o zero: um número multiplicado por zero resulta em zero; a soma e a diferença de um número com zero resulta neste número; etc. O livro de Brahmagupta foi lido e compreendido pelo árabe Al-Kowarizmi, que teria sido o responsável pela divulgação do símbolo para o zero no mundo islâmico (e também da divulgação do sistema de numeração posicional e decimal, daí o fato de chamarmos de sistema indo-arábico), no século IX.

Pode-se dizer que apenas no século XIII, com Fibonacci, no *Liber Abaci*, essa popularização tenha chegado à Europa não islâmica. Há evidências, ainda que frágeis, de que o uso de um símbolo circular indicando o valor zero teria sido usado desde 3000 a.C., de acordo com régua graduada encontradas em escavações arqueológicas realizadas no Vale do Indo (Mohenjo Daro e Harappa). Os documentos dessa civilização, contudo, tem resistido a várias tentativas de deciframento.

É fato que, mesmo sem uma representação para a quantidade zero, não há evidências de interpretações dúbias nas contagens registradas nos quipu. Apesar de não haver um símbolo para o zero, a ausência de quantidade era representada por um espaço vazio entre os níveis de nós, tal como faziam os babilônicos, com cunhas em tábuas de argila, pelo menos 2500 anos antes.

Talvez essa precisão pudesse ser explicada pela constante presença do quipucamayoc, que com a utilização da memória poderia dirimir qualquer mal entendido. Mas isso nem sempre era fato, já que alguns quipu atravessaram gerações.

O registro das quantidades era efetuado através de nós e o sistema utilizado era decimal. Esse fato pode ser considerado único, pois entre os povos mesoamericanos conhecidos, as bases de numeração mais utilizadas eram a base 5 e a base 2. Os Aztecas da atual região do México, os Zuñis, nos atuais Estados Unidos e os Achaguas, na América do Sul por exemplo, utilizavam base 5, já que a partir dessa quantidade a denominação do número obedecia a uma composição de um prefixo ou sufixo associado a um nome que, provavelmente poderia querer dizer cinco, conforme se pode ver no quadro 3 abaixo.

Quadro 3: Base 5

|    |            |            |                    |
|----|------------|------------|--------------------|
|    | AZTECA     | ZUNIS      | ACHAGUAS           |
| 1  | CE         | TOPINKE    | ABAICAIJA          |
| 2  | OME        | KWILLI     | JUCHAMATA          |
| 3  | YEI        | HÁ'I       | MATARITAY          |
| 4  | NAHUI      | AWITE      | REJUNI-CACHACABA   |
| 5  | MACUILLI   | OPTE       | ABACAJE            |
| 6  | CHICUACE   | TOPALIK'YA | ABAIBACAJE         |
| 7  | CHICOME    | KWILLIK'YA | JUCHAMAJE          |
| 8  | CHICUEI    | HAILIK'YA  | MATARIJE           |
| 9  | CHICONAHUI | TENALIK'YA | REJUNI-CACHACABAJE |
| 10 | MATLACTLI  |            | JUCHAMAJE          |

Fonte: O autor

É curioso notar ainda como, tal qual no restante do planeta, uma grande parte das tribos da região utilizava a mesma palavra para a quantidade cinco e para significar mão, conforme a tabela 2, abaixo, mostrando de maneira inequívoca como a correspondência entre o corpo humano e as quantidades serviu ao aparecimento da contagem.

Quadro 4: Correspondência entre o corpo humano e as quantidades - contagem

|                      | CINCO = MÃO            |
|----------------------|------------------------|
| CAXINAUAS (Amazonas) | MOKOTE                 |
| RIO SÃO FRANCISCO    | MYSAN                  |
| VEJOCES (Argentina)  | OKWE (minha mão)       |
| CATIOS (Colômbia)    | JUATSOMA (mão inteira) |
| QUECHUAS (México)    | MAQUI                  |
| SEBONDOYES (Equador) | TZACHINA               |
| VETELAS (Est.Unidos) | MAHAR                  |
| AZTECAS              | MACUILLI               |
| ACHAGUAS             | ABACAJE                |

Fonte: O autor

Percebe-se que entre os povos da região que utilizavam a base 2, um caso curioso é o da tribo Bakairi, na região do atual Mato Grosso no Brasil, que utilizava apenas três palavras para designar as quantidades conforme o quadro 5. Os Bakairi uniam a palavra à ação pois ao pronunciar o nome do número, levantavam o dedo correspondente começando pela mão

esquerda. A palavra Mera provavelmente significava “este” e era pronunciada até a quantidade 20 com a utilização dos dedos dos pés. A partir daí, quantidades maiores eram representadas com um levantar de cabelos como que a representar que era um número tão grande que deixaria o indivíduo espantado.

**Quadro 5: Base 2**

|    |        |    |      |
|----|--------|----|------|
| 1  | TOKALE | 11 | NERA |
| 2  | AHAGE  | 12 | NERA |
| 3  | TOKALE | 13 | NERA |
| 4  | AHAGE  | 14 | NERA |
| 5  | TOKALE | 15 | NERA |
| 6  | AHAGE  | 16 | NERA |
| 7  | NERA   | 17 | NERA |
| 8  | NERA   | 18 | NERA |
| 9  | NERA   | 19 | NERA |
| 10 | NERA   | 20 | NERA |

**Fonte:** O autor

Neste caso as distâncias de cada grupo de nós em relação à corda principal correspondiam às casas de numeração. Assim, o grupo de nós mais distantes correspondia à casa das unidades, o grupo acima, as dezenas e assim por diante. Para a representação da quantidade zero, era deixado um espaço entre os grupos de nós. É de se supor, e vários exemplares de quipu parecem confirmar, que houvesse algum tipo de medida definida para evitar as confusões em uma casa que contenha a quantidade zero. O número 7502, por exemplo, poderia ser escrito sem dubiedade, pois o espaço entre duas casas estaria definido pela distância entre os algarismos 7 e 5. Uma maneira de representar seria com a forma 7 5 2 , por exemplo. No caso de termos apenas três casas já seria mais provável a confusão. A quantidade 502, por exemplo, poderia ser facilmente confundida com 52, ou 5002. No caso dos quipu, a distância entre os grupos de nós pode ser considerada quase constante, ainda que haja alguns casos que fujam à essa regra. Outro tipo de dubiedade importante que pode aparecer com a ausência de um símbolo para o zero é em relação à casa das unidades. Qualquer quantidade que se queira pode ser confundida com uma quantidade dez ou cem

vezes maior. É necessário enfatizar que essa última confusão poderia ocorrer em qualquer tipo de quantidade, em um sistema que utilizasse símbolos específicos para cada algarismo. Uma quantidade como 12, por exemplo, poderia ser confundida com 120 ou 1200, por exemplo. Entretanto no caso dos quipu, essa dubiedade não é possível pois o tipo de nó utilizado para as unidades (de 1 a 9) era diferente do tipo de nó para dezenas ou centenas, por exemplo (e que, evidentemente, seriam representadas em outras casas). Os tipos de nós para interpretação numérica eram apenas de três tipos conforme a figura abaixo, o nó em oito que representava o número um, o nó largo que, a depender de quantas voltas tivesse, representava os números 2,3,4,5,6,7,8 ou 9, e o nó simples, um único nó que representava as dezenas, centenas e assim sucessivamente a depender de sua posição no quipu. Dois nós simples juntos poderiam representar o número 20 na posição das dezenas ou 200 na das centenas. Há contudo alguns tipos de nós ainda não identificados e que tem sido comparados a uma espécie de assinatura, fazendo referência aos *quipucamayoc* (ASCHER. 1981, p. 16.).

Entretanto há uma série de características diferentes na construção dos quipu que podem servir de códigos. Algumas dessas características já foram identificadas. O tipo de fio utilizado, por exemplo, que normalmente era de algodão, mas há relatos de utilização de fios específicos dependendo do tipo de registro a ser realizado. Fibras de lhamas foram utilizadas para registro de contagem de lhamas, por exemplo. Além destes, também eram utilizados outros materiais, tais como cerdas de fibras vegetais, cabelo humano e o pelo de taruga, uma espécie de bode, ou cervos andinos. Em relação ao sistema de cores conhece-se pouco, basicamente a relação entre algumas cores e o que poderiam representar como, por exemplo, amarelo para o ouro imperial e para o milho, na contabilidade agrícola, branco para a prata, ou para os vegetais na contabilidade das produções agrícolas no caso a batata, azul os minerais, vermelho para a guerra, etc. (LEWI. 2006, p. 2). Há apontamentos também em relação ao carmesim para representar o Inca, preto para o tempo e verde para os mortos. (CALACHA op. cit. URTON. 2004, p.35).

Desse modo, o trabalho de elaboração dos quipu se inicia antes do processo da feitura dos nós, pois há uma etapa de preparação dos fios. Há dois tipos de torção que podem ser executadas no fio. A torção que foi denominada em S e o outro tipo, chamada de torção em Z, parece ser uma opção simples e sem consequências, mas o fato de haver uma escolha possível entre duas, abre a possibilidade de significados diferentes, nesse caso, de acordo com um tipo binário de opção.



Além disso, poderia haver ainda entrelaçamento entre dois fios para formar um único. Nesse caso dois fios torcidos em S eram na maior parte dos casos conhecidos, entrelaçados em Z e vice versa. Isso ocorria para dar maior coesão ao fio.

Em termos matemáticos, é mais uma ocorrência que pode ser analisada através do Princípio Fundamental da Contagem, pois temos, com dois tipos de escolhas possíveis, quatro opções finais:

1 Dois fios em S, entrelaçados em Z

2 Dois fios em S, entrelaçados em S

3 Dois fios em Z, entrelaçados em S

4 Dois fios em Z, entrelaçados em Z

Semelhante a uma malha.

Dessa forma, além da torção do fio, há a forma como o cordão é fixado a corda principal, frente e verso, fazendo com que as possibilidades passassem de quatro para oito chances de diferentes codificações. Havia ainda o tipo de torção dos nós também com duas possibilidades, começando pelo sentido horário ou pelo sentido anti-horário, considerando a primeira volta na frente do fio. Este representava um tipo de escolha binária, a ser feita pelo quipucamayoc.

Contudo, as escolhas feitas pelos quipucamayoc não parecem ser aleatórias, mas cada tipo de torção do nó correspondia a um tipo de informação registrada. Segundo Salomon,

“La organización de los *ayllus* como sus respectivos *quipu* se encuentran por oposición: los *ayllus* se ponen en pares – mayor e menor o viejo y joven – y sus *quipu* se distinguen por la direccionalidad opuesta de sus hilados. Así, los cordeles colgantes del *quipu* que pertenece al *ayllu de mayor antigüedad* están mayoritariamente torcidos em “S”, mientras que aquellos del *quipu* del *ayllu* más joven y subordinado al primero, lo están em “Z”” (citado por URTON: 2004, p.23).

Segundo Urton (2004), pelo Princípio Fundamental da Contagem, o número total de possibilidades quando se tem um evento com certo número de possíveis escolhas cada, é dado pelo produto das escolhas possíveis de cada evento formando assim uma espécie de malha.

No caso dos quipu, atualmente se conhece uma série de características com uma quantidade variável de possibilidades. A maior parte delas entretanto, tem apenas duas escolhas possíveis, o que aproxima a codificação e decodificação dos quipu da leitura de um código binário.

Desse modo, a torção do fio e o sentido do entrelaçamento obedecem a um padrão de duas escolhas possíveis cada, fornecendo quatro tipos diferentes de escolhas. A torção dos nós no fio também obedecem ao padrão binário. E a fixação do nó na corda primária idem.

Temos, somente aí, quatro tipos diferentes de ocorrências binárias, que dariam 16 chances diferentes de registros.

Nessa perspectiva, se houvesse mais ocorrências binárias conhecidas nos quipu teríamos a cada novo caso, o dobro de possíveis registros como aliás ocorre com os computadores, que recebem dados a partir de impulsos elétricos, em portas com duas possibilidades apenas (os chamados bits BInary digiT). Em cada conjunto de oito portas binárias (o que é chamado de um byte), temos a possibilidade de 256 registros diferentes ( $2 \times 2 \times 2 \times 2 \times 2 \times 2 \times 2 \times 2$ , ou seja, 2 elevado a 8), o que é suficiente para representar todas as letras (maiúsculas e minúsculas), sinais de pontuação, acentos, sinais especiais e até sinais que não podemos ver mas que servem para comandar o computador e que podem inclusive, serem enviados pelo teclado.

Contudo, não foram descobertos outros tipos de ocorrências binárias nos quipu mas não se descarta a possibilidade de que eles existissem, o que só poderia ser comprovado com mais estudos sobre o material existente ou que porventura venha a ser encontrado.

Há entretanto, dois tipos de ocorrências com padrões de escolhas maiores que 2, o que torna maior ainda a quantidade de possibilidades. São eles o tipo de fio e as cores utilizadas.

Há relatos de utilização de 5 tipos de fios diferentes (URTON. 2004, p.21) e, em relação às cores a mescla de várias pigmentações abre uma quantidade grande de possibilidades. Com os 5 tipos de fios identificados, mais os 16 tipos de ocorrências binárias, o número de diferentes registros possíveis passa de 16 para 80.

Ainda sem contar a quantidade de cores possíveis, o que multiplicaria a quantidade de símbolos diferentes de maneira significativa, se considerarmos apenas as 80 possibilidades já descritas já teríamos base para considerar a possibilidade de um sistema de comunicação não unicamente quantitativo ou numérico. Se fosse possível estabelecermos um número mínimo de símbolos com os quais é possível o funcionamento de um sistema de comunicação, escrito ou não, perceberíamos como historicamente essa quantidade pode ser variável. Entre os fenícios eram necessários apenas 22 sinais diferentes para um sistema de escrita. Entre os romanos 21 símbolos diferentes, acrescidos depois de 2 símbolos que pudessem representar fonemas utilizados pelos gregos. Nesses casos os sinais representavam sons e não ideias ou conceitos. Entre os japoneses ou mesmo em parte das linguagens de sinais utilizadas pelos surdos os sinais representam imagens de substantivos ou ações, como praia, peixe, amor, entrar, etc. Nestes casos, a quantidade de sinais utilizada é muito maior. Já em uma partitura musical por exemplo, podem ser comunicados conceitos relativos à nota, compasso, tempo, escala, pausas, intensidades, duração ou à altura de uma nota musical. Ainda que existam

vários tipos de escalas musicais, o número de caracteres necessários para efetuar a comunicação desejada é relativamente pequeno.

Dessa forma, podemos afirmar que ao menos tecnicamente existe a possibilidade de termos um sistema de comunicação com a quantidade de símbolos utilizada pelos quipucamayoc.

Entretanto, ainda não é possível afirmar que os quipu pudessem realmente representar um sistema de comunicação não estritamente quantitativo, mas há alguns indícios importantes que servem para não validar a teoria que afirma serem eles unicamente registros numéricos. O indício mais representativo além da possibilidade técnica, como foi citado acima, é o fato de existirem, na maioria dos quipu encontrados, uma finalização que não obedece aos padrões reconhecidos, especialmente em relação aos tipos de nós executados, diferentes dos nós já descritos (em oito, simples e largos). Uma das hipóteses afirma que esses nós seriam uma espécie de “assinatura” dos quipu mas, como ainda não foi conseguida uma decodificação positiva destes elementos, não é possível concluirmos nada a respeito. Um outro indício bastante significativo, contrário ao argumento dos quipu como registro unicamente numérico são os relatos de historiadores descrevendo poemas e canções, citados anteriormente.

Consideramos que a questão dos quipu serem avaliados como sistemas de comunicação não unicamente numéricos talvez possa ser esclarecida com mais pesquisas acerca dos quipu já encontrados ou dos que porventura venham a ser descobertos. As próprias características da investigação não nos garantem uma resposta a essa questão, principalmente por se tratar de uma investigação que utiliza diferentes perspectivas e métodos de pesquisa além das poucas fontes escritas e dos próprios quipu. Encontramos em estado de boa conservação cerca de 500 exemplares, 250 no museu de Berlim, alguns outros no Museu do Peru e dos Estados unidos e uma outra quantidade em coleções particulares.

Percebe-se que, o sistema matemático utilizado na feitura dos quipu era basicamente binário e para a contagem o sistema decimal. A escolha para cada tipo de situação deve-se basicamente a questões práticas. No caso da escolha binária percebemos ser muito mais fácil escolher entre uma coisa e outra, o “é ou não é”, do que possuir várias opções no caso da codificação. Talvez essa escolha esteja também relacionada com nossa formação biológica: duas mãos, dois pés, dois olhos e também, evidentemente com o fato de termos apenas duas direções possíveis para iniciar a feitura de um nó, por exemplo. É muito provável que também tenha sido a referência ao padrão biológico, a opção do sistema decimal de contagem foi escolhida. Na matemática primieva, a correspondência um a um, que é usualmente apontada como o primeiro procedimento matemático do ser humano, exemplifica de forma bem prática

essa situação. O homem se amparava em um recurso biológico para dar “conta” de seus bens, rebanho, dinheiro, as coisas do mundo exterior a ele.

Vale acrescentar que os quipu em hipótese alguma utilizavam como um auxílio para a realização de operações matemáticas, como por exemplo, o ábaco. Para tal efeito existiam as *yupanas*. Os estudos demonstraram que os valores numéricos registrados nos quipu foram calculados com o auxílio de um outro sistema. Um dos métodos utilizado pelos Incas para efetuar as contas foi a utilização de pequenas pedras para operações matemáticas mais complexas, as *yupanas*. Depois os resultados calculados eram registrados nos quipu através do sistema de nós (URTON. 2004, p.26).

Outro aspecto matemático encontrado nos quipu são as matrizes com perspectivas tridimensionais, além de linha e coluna teriam uma outra dimensão. Tal ponto entretanto, não foi explorado neste texto mostrando que a matemática contida nas estruturas dos quipu, evidentemente não se esgotou.

Nesta primeira parte, discorrido sobre a civilização pré-colombiana e o estudo dos quipu, o próximo item apresenta a definição do termo Etnomatemática, realizado pelo seu precursor no Brasil, o matemático Ubiratan D’Ambrosio e nos estudos de Knijnik e Gerdes, analisando-se a forma como a matemática vem se desenvolvendo desde a antiguidade até os dias atuais.

Considerando as relações da Etnomatemática com a resolução de problemas, a escola, a sociedade, o MST, a civilização indígena, a civilização africana, a educação, inclusive a simbiose Etnomatemática – resolução de problemas como modelo pedagógico.

### **1.8.5. A Etnomatemática na perspectiva de D’Ambrosio, Knijnik e Gerdes**

A matemática é quase tão antiga quanto à espécie humana. Bem antes da invenção dos números, os primeiros seres tiveram de desenvolver métodos para resolver problemas cotidianos na tentativa de responder as suas necessidades e seus desejos, como localizar-se no tempo e no espaço, e descrever e explicar o mundo físico. Além disso, os calendários e, portanto, os meios de organização do trabalho, da urbanização e de numerosas outras práticas, se distinguiram conforme as regiões. Com isso criaram maneira de comparar, classificar, quantificar, medir, explicar, generalizar, inferir e, de algum modo avaliar – elementos fundamentais que *a tradição cultural ocidental nomeia de matemática*.

O texto acima mostra que a etnomatemática é tão antiga quanto a matemática dita ocidental, porém a expressão “etnomatemática” surgiu, somente, no início da década de 70,

destacando-se amplamente, no momento em que penetrou no cenário internacional, fato ocorrido na década de 80, por ocasião do 5º Congresso Internacional em Educação Matemática, realizado, em Adelaide, Austrália, quando o principal idealizador e representante da Etnomatemática, Ubiratan D'Ambrosio apresenta a conferência intitulada: Sócio-cultural Bases for Mathematics Education (D'AMBROSIO, 1998).

Nesse aspecto, retomando a discussão anterior, D'Ambrosio oferece um exemplo muito interessante com relação ao início da etnomatemática. Ele conta que as evidências de uma espécie australopiteco, que viveu a cerca de 2,5 milhões de anos, mostram que essa espécie utilizou a pedra lascada para descarnar animais. No momento em que esse australopiteco selecionou a pedra, foi preciso avaliar e comparar suas dimensões para poder lascá-la o suficiente e cumprir os objetivos a que ela se destina. Avaliar e comparar dimensões são uma das manifestações mais elementares do pensamento matemático, tornando-se, portanto, o primeiro exemplo etnomatemático (D'AMBROSIO, 2013, p. 33).

Desse modo, a matemática sempre se desenvolveu paralelamente à do povo ou das profissões, isto é, a etnomatemática. Assim, diferentes povos elaboraram meios de medir terrenos diferentemente de outros povos, e, portanto, criaram geo-metrias (medidas da terra) relativamente diferentes (D'AMBROSIO, 2010).

Historicamente, a etnomatemática, durante sua evolução, foi designada por meio de vários termos e expressões metafóricas, até a concretização de sua terminologia. Antes do batismo definitivo, pesquisadores tentam encontrar um sinônimo para classificar a matemática com o objetivo de diferenciá-la da matemática estudada no contexto escolar.

Nessa perspectiva, surgem alguns termos que tentam de algum modo expor e explicar os distintos conhecimentos de outros grupos sociais. Gerdes (1991, p.29), realiza um levantamento de alguns desses termos e destaca:

- Sociomatemática (metáfora morta) – Termo dado pela pesquisadora Cláudia Zaslavski em 1973, investigando a influência que instituições africanas exerciam e ainda exercem sobre a evolução da matemática.
- Matemática Espontânea (metáfora viva) - Foi a primeira denominação dada por Ubiratan D' Ambrosio em 1982, antes de intitular definitivamente o nome *etnomatemática*, no ano de 1985, no seu *artigo* “Etnomathematics And Its Place In The History And Pedagogy Of Mathematics”. A Matemática Espontânea servia para explicar os métodos matemáticos produzidos pelos povos no intuito de sobrevivência;

- Matemática Informal (metáfora morta) – Também em 1982, Posner designa de matemática informal aquela transmitida e aprendida fora do sistema de educação formal. Seus estudos levam em consideração os processos cognitivos e também se dedica ao estudo da Etnomatemática em relação à matemática e a sociedade;
- Matemática Oprimida (metáfora viva) – Termo dado por Paulus Gerdes em 1982 à matemática desenvolvida nos países subdesenvolvidos; Matemática Escondida ou Congelada (metáfora viva) – Termo dado por Paulus Guedes em 1985, estudando as cestarias dos moçambicanos; Matemática Não - Estandarizada (metáfora morta) – Termo dado por Paulus Guedes, Carraher e Harris em 1987, com o objetivo de diferenciar da matemática acadêmica ou “Standar”.
- Matemática Codificada no Saber-Fazer - (metáfora viva) – Em 1986 o professor Sebastiani Ferreira desenvolveu estudo da matemática do dia-a-dia, ou, seja, aquela produzida na prática e no cotidiano das pessoas, e tinha como objetivo que esta matemática se tornasse referência para o ensino da matemática acadêmica;
- Matemática Popular (metáfora viva) – Nome dado pelo pesquisador em Etnomatemática Mellin – Olsen, instituída em 1986, e consistia no mesmo objetivo referendado por Sebastiani Ferreira.

Assim, nesse movimento exponencial, diante desses termos, dos debates, de como interpretar outras lógicas de pensamento de povos culturalmente distintos, no campo da Educação Matemática, em meados da década de 1970, o professor Ubiratan D’Ambrosio usa a expressão “Etnomatemática”. Tal expressão tem o intuito de explicar, conhecer e entender saberes e fazeres de distintos povos (D’AMBROSIO, 2013, p.60).

Desse modo, a partir dos conceitos de D’Ambrosio (2002, 2010, 2012, 2013), Gerdes (1991, 2002, 2010) e Knijnik (1996, 2006, 2012) por meio de suas experiências práticas e teóricas, pretende-se esboçar, no tópico seguinte, suas ideias e definições sobre Etnomatemática. A escolha desses autores é realizada pela significativa colaboração que oferecem aos estudos em Etnomatemática e, também, em virtude de aproximações com o presente trabalho.

## Ubiratan D'Ambrosio

Para D'Ambrosio (2013) a Etnomatemática tem o intuito de explicar, conhecer e entender saberes e fazeres de distintos povos. Nesse sentido, tais grupos ao produzirem Etnomatemática, saem do sentido escolarizado pensando na perspectiva escolar e oficial, uma vez que seus conhecimentos, ou seja, suas lógicas utilizadas para a produção, construção e validação de seu conhecimento são em grande parte, construídos por necessidades históricas independentes da utilização do pensamento matemático euro-usa-centrista (D'AMBROSIO, 2013). Isso quer dizer que não é necessário o conhecimento “oficial” para se construir, medir, contar, entre outras atividades inerentes à sobrevivência.

D'Ambrosio (2013) apresenta ao longo de suas obras alguns princípios defendendo a existência de várias matemáticas, consideradas como sendo etnomatemáticas. Com uma significação teórica, a Etnomatemática hoje é uma subárea da História da Matemática e da Educação Matemática e possui uma relação abrangente com a Antropologia e Ciências da Cognição (D'AMBROSIO, 2013).

Inicia-se com a clássica definição de etnomatemática, em *Ethnomathematics and Its Place in the History and Pedagogy of Mathematics, in for the learning of Mathematics*, Vol. 5, FLM Publishing Association, Canada, 1985, D'Ambrósio escreve: “Etnomatemática é a matemática praticada por grupos culturais como as sociedades indígenas, grupos de trabalhadores, crianças de uma certa faixa etária, classes profissionais e etc.” (D'AMBROSIO, 2013, p.9).

Em seu mais recente curso sobre Etnomatemática na Universidade Virtual, março de 1998, ele já se apresenta bem mais político do que antropólogo, aponta que a Etnomatemática é uma proposta política, embebida de ética, focalizada na recuperação da dignidade cultural do ser humano. Já é tempo de parar de fazer dos trajes tradicionais dos povos marginalizados fantasias, dos mitos e religiões desses povos folclore, da medicina desses povos crime e da sua matemática curiosidades (D'AMBROSIO, 2012).

De acordo com Ubiratan D'Ambrosio (2012), é próprio de todas as espécies preparar gerações futuras transmitindo a aprendendo conhecimentos e comportamentos acumulados pelas gerações anteriores. Um dos seus pronunciamentos no curso de Etnomatemática na Universidade Virtual.

A melhor definição etimológica para a palavra etnomatemática foi feita através das palavras de Ubiratan D'Ambrosio:

“**etno** (ambiente natural e cultural) + **matema** (conhecer, explicar, entender, lidar com o ambiente) + **tica** (artes, técnicas, modos e maneiras de). Assim defino etnomatemática como o corpo de artes, técnicas, modos de conhecer, explicar, entender, lidar com os distintos ambientes naturais e sociais, estabelecido por uma cultura. Dentre as várias artes técnicas desenvolvidas pelas distintas culturas, incluem-se maneiras de comprar, classificar, ordenar, medir, contar, inferir, e muitas outras que ainda não reconhecemos” (D’AMBROSIO, 2013, p. 31-35).

A etnomatemática está ligada a história da matemática, assim podemos usar a noção de cultura matemática como ferramenta para entender a evolução das ideias matemáticas sob uma ótica histórica. Essa situação é muito válida e pode-se dizer que é a única maneira de entendermos as motivações e os valores norteando a produção de matemática.

D’Ambrosio (2013) enfatiza dizendo que Indivíduos e povos têm, ao longo de suas existências e ao longo da 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 a necessidades de sobrevivência e de transcendência em diferentes ambientes naturais, sociais e culturais [que chamo de **etnos**].

De acordo com D’Ambrosio (2010), a Etnomatemática busca entender ao longo da história da humanidade o saber/fazer. O ser humano, independentemente de sua cultura, tem necessidades básicas no intuito de sua sobrevivência, havendo a necessidade de produção de objetos e técnicas, onde é conhecido como sendo seu próprio *matema*, que se traduz quando os membros da sociedade “[...] compartilham maneiras de explicação, artes e técnicas próprias e específicas” para realizar suas atividades (D’AMBROSIO, 2012, p.17).

No sentido da construção de pensamentos de acordo com o autor os “[...] pensamentos são parte de uma realidade de ideias abstratas aos indivíduos de forma íntima, assim como as emoções.” (D’AMBROSIO, 2002, p.31). Desse modo, com os sistemas lógicos de pensamento, o grupo social produz objetos manipuláveis capazes de criar, modificar e re(modificar) suas produções. Esse conhecimento, a partir de informações proporcionadas pela realidade, de acordo com sua necessidade histórica, é necessário ser repassado a outros membros da comunidade. Assim, esse processo cumulativo compreende estágios de geração, organização intelectual, organização social e difusão do conhecimento (D’AMBROSIO, 2002). Verifica-se que esses estágios são, de acordo com o autor, responsáveis pelo processo de uma reprodução de conhecimentos, bem como possível forma de mantê-lo em constante movimento aos sujeitos sucessores.

Nesse sentido, convém ressaltar que a denominação do Programa Etnomatemático:

[...] teve sua origem na busca de entender o fazer e o saber matemático de culturas marginalizadas. Intrínseca a eles há uma proposta historiográfica que remete à



dinâmica cultural da evolução de fazeres e saberes que resultam da exposição mútua de culturas. [...] o Programa Etnomatemática tem como referências categorias próprias de cada cultura, reconhecendo que é próprio da espécie humana a satisfação de pulsões de sobrevivência e transcendência, absolutamente integrados, como numa relação de simbiose. (D'AMBROSIO, 2010, p.44-45).

Então, percebe-se que o Programa Etnomatemática, tem como objetivo entender o ciclo do conhecimento em distintos ambientes (D'AMBROSIO, 2010.). Isso porque acredita-se nos conhecimentos produzidos pelos povos e culturas ao longo do tempo, tentando ao máximo visualizar as habilidades produzidas, por um olhar mais atento as diversidades e aos pensamentos que emergem de suas necessidades físicas e mentais.

O autor (2010) busca em seus escritos dar uma ênfase aos etnoconhecimentos dos povos e culturas, valendo-se da ideia que a disciplina denominada matemática é na verdade, uma etnomatemática que recebeu importantes contribuições das civilizações do Oriente e da África nos séculos XVI e XVII até chegar a sua forma hoje, então estruturada, levada e imposta em todas as nações.

Por outro lado, D'Ambrosio (2012), ressalta que o conhecimento ocidental não deve ser desconsiderado, uma vez que pela estrutura da sociedade não indígena, os conceitos devem sim ser aprendidos pelos índios. Contudo, ressalta que a “matemática do branco” que se apresenta com uma roupagem de superioridade, pode ter o poder de eliminar a “matemática do índio”. O autor comenta que:

A etnomatemática do indígena serve, é eficiente e adequada para coisas muito importantes. Não há por quê substituí-la. A etnomatemática do branco serve para outras, igualmente muito importante. Não há como ignorá-la. Pretender que uma seja melhor que a outra é uma questão falsa e falsificadora, se removida do contexto. O domínio de duas etnomatemáticas, e possivelmente de outras, oferece maiores possibilidades de explicações, de entendimentos, de manejo de situações novas, de resolução de problemas. É exatamente assim que se faz pesquisa matemática em qualquer outro campo do conhecimento. (D'AMBROSIO, 2012, p. 132).

Assim, mostra-se a importância de observar os conhecimentos etnomatemáticos em sua forma original, permeada das construções patriarcais, onde construíam, contavam e se situavam no espaço e tempo sem o auxílio de conhecimentos ocidentais. Entretanto, é necessária uma visão transcultural com a perspectiva de intermediação de convivências em outras culturas, ou seja, num contexto intercultural.

Diante do exposto, percebe-se a importância da realização de pesquisas com o intuito de registrar e preservar os saberes Etnomatemáticos de distintos grupos sociais. Tal pesquisa vinculada a etnomatemática perpassa pela antropologia com o enfoque ao estudo baseada no modelo etnográfico. D'Ambrosio (2012), acredita que a matemática é uma etnomatemática,

ou seja, a matemática é vista na etnomatemática, oriunda das interconexões entre as diversas culturas.

Para o autor (ibidem), o campo de estudo da etnomatemática está em constante movimento. Esses estudos apresentam ao longo dos anos novas perspectivas quanto ao objeto de estudo, bem como as práticas para realização destes. A etnomatemática contida dentro da educação matemática vem sendo concebida em temas de constante debate, como a formação de professores, na prática pedagógica e um grande debate se instala nos currículos escolares. Entende-se com isso que a etnomatemática é uma desdobramento da matemática, sendo assim, conclui-se a importância da etnomatemática, utilizada a partir da visão da matemática.

Percebemos então que estudos voltados à pesquisa de outros conhecimentos de distintos grupos culturais pode enriquecer nosso modo de perceber o mundo, bem como auxiliar na valorização e resgate destes conhecimentos, sendo importante para o próprio grupo social e a outros dentro da “sociedade dominante”. Também é de utilidade por meio da etnomatemática, a inserção nos currículos escolares com um foco na formação de professores e professoras, despertando uma motivação para valorizar os mais diversos conhecimentos dos estudantes e da sociedade em geral.

### **Paulus Gerdes**

Gerdes idealiza, por meio da Etnomatemática, mudanças no currículo escolar, “[...] onde é necessário multiculturalizar o currículo de Matemática para poder melhorar a qualidade de ensino, para poder aumentar a auto-confiança social e cultural de todos os alunos.” (1991, p.05, grifos do autor).

O autor problematiza a “[...] gênese do conceito de Etnomatemática no seio de matemáticos e professores de Matemática”. (1991, p. 05). Ele retrata que a Matemática no ensino colonial se apresentava em geral como algo “europeu” e como uma criação exclusiva da “raça branca”.

Dentro dessa perspectiva de mudança, Gerdes com o seu envolvimento em Moçambique, país que se tornou independente em 25 de Junho de 1975, problematiza o interesse de reaver as práticas culturais da população moçambicana para uso no espaço escolar. Gerdes em suas obras por meio da Etnomatemática discute suas ideias no intuito de investigar de outros saberes matemáticos. Assim, a partir de possibilidades em mudanças no contexto escolar por meio da cultura, Gerdes (1991, p. 5) afirma que os estudos etnomatemáticos buscam analisar:

[...] tradições matemáticas que sobreviveram à colonização e actividades matemáticas na vida diária das populações, procurando possibilidades de as incorporar no currículo; elementos culturais que podem servir como ponto de partida para fazer e elaborar matemática dentro e fora da escola.

A História da Matemática foi outra área a que Gerdes dedicou atenção especial, evidenciando a história de ideias matemáticas, práticas e teorias em África. Tal proposta era alicerçada pela crença de que a criatividade poderia ser melhorada a partir da dignidade cultural. Neste sentido, a Etnomatemática foi um instrumento potencializador nos trabalhos de Gerdes, desvelando práticas de artesanato e, especialmente, empoderando as mulheres das comunidades africanas.

Contatos acadêmicos com pesquisadores, universidades e o desenvolvimento de projetos financiados por órgãos de fomento, aproximaram Paulus Gerdes do contexto brasileiro e de discussões das políticas públicas educacionais que circundam eminentemente a prática pedagógica dos professores. A implementação da lei 10639/03 que torna obrigatório a inserção da cultura africana e afro-brasileira no currículo foi um exemplo. Nesta temática, Gerdes foi contactado em maio de 2010 pela coordenação do Projeto “Brasil-África: Histórias Cruzadas<sup>20</sup>” para realizar consultorias no que tange à implementação da lei 10639/03, visto que o Brasil tinha pouca experiência na incorporação explícita de ideias matemáticas oriundas de culturas africanas na Educação Matemática. O autor chegou a apontar em uma de suas publicações, um questionamento relevante para pensarmos nessa política específica. O autor questiona:

ao refletirmos sobre a possível incorporação de ideias matemáticas provenientes da África na educação nas Américas, a primeira questão que se levanta é “Será que já acontece?” Será que as meninas e os meninos no Brasil (e nas Américas em geral) já aprendem, na escola, algumas ideias matemáticas concebidas em África? (GERDES, 2012, p. 93).

Nessa perspectiva, questionamentos desta natureza, o educador conduzia sua reflexão acerca da possibilidade de uma prática de ensino de matemática inspirada pelo viés cultural da Etnomatemática. Em seus termos, “como a etnomatemática é o campo que estuda ideias matemáticas nos seus contextos histórico-culturais, ela pode ser instrumental na tentativa de ‘africanizar’ certos conhecimentos matemáticos” (GERDES, 2007, p. 42). Este entendimento estimulou muitos educadores matemáticos brasileiros a refletir também sobre a condição de exclusão que se impõe aos alunos negros, sobretudo das escolas públicas e de periferia, no Brasil. Estes educadores encontraram na Etnomatemática vias de enfrentamento a tal

<sup>20</sup> O projeto foi realizado em parceria do Ministério da Educação com a UNESCO, visando a produção de material didático, tanto para a formação de professores como para todos os níveis de ensino, sob a contribuição africana e afro-brasileira para o desenvolvimento do país.

condição de exclusão, fundamentada muitas vezes no aparente distanciamento entre o conhecimento (matemático) escolar, congelado, e a história de produção de saberes do continente africano – conforme nos evidenciam os trabalhos de Silva<sup>21</sup> (2008; 2014).

Desse modo, com efeito, ao recorrermos à obra de Gerdes, encontramos diversas proposições e outros questionamentos em que o educador matemático apresenta perspectivas muito positivas sobre quais seriam os efeitos – sobretudo do ponto de vista da construção da identidade cultural<sup>22</sup> e do respeito mútuo entre as culturas – de um currículo e de um ensino de matemática pautados pelo caráter intercultural da Etnomatemática. Trata-se, por exemplo, do seguinte questionamento proposto pelo educador:

Será que só crianças Cokwe podem se beneficiar dum currículo de matemática que sabe incorporar aspectos dos *sona*? Só os meninos angolanos? Ou também crianças moçambicanas, brasileiras, portuguesas...? Atraída pela beleza e pelo potencial dos *sona*, uma criança pode aprender não só matemática, mas também desenvolver valores, um sentimento profundo de respeito pela criatividade dos mestres Cokwe, do povo angolano, de povos africanos... Assim, a educação matemática poderá contribuir também para o respeito mútuo das crianças e das culturas (GERDES, 2007, p. 151).

Assim, no contexto brasileiro, a apropriação do legado de Gerdes demanda, portanto, um exame minucioso também das relações entre o currículo de matemática, a prática pedagógica e critérios de exclusão/pertencimento próprios da sociedade brasileira. Por esse motivo, considera-se relevante a obra de Gerdes neste contexto. Afinal, no que tange às proposições do educador, é importante notar que “a africanização do conhecimento matemático pode significar a reconstrução da herança matemática africana e sua integração na educação e pesquisa matemáticas” (GERDES, 2007, p. 60). Evidentemente, como também nos sinalizou o educador, “pode acontecer que esses horizontes ultrapassem os limites dum currículo existente”. Afinal, além de recuperar a herança matemática africana, “pode acontecer que se abram caminhos para ideias matemáticas desconhecidas nas metrópoles internacionalmente dominantes” (GERDES, 2007, p. 148).

Evidentemente, isso demonstra que o autor possui um discurso cujo intuito é resgatar as tradições matemáticas dos grupos culturais, que, perante a colonização, foram sendo “escondidas” e impostas por convenções eurocêntricas na sociedade, bem como no espaço escolar. É importante ressaltar que, em suas pesquisas, Gerdes por meio dos conhecimentos matemáticos, busca arquitetar como os distintos povos produzem suas próprias matemáticas,

<sup>21</sup> Doutor em Educação, professor da Rede Municipal de ensino de São Paulo e pesquisador do GEPEM.

<sup>22</sup> Para uma abordagem mais cuidadosa da relação do ensino de matemática e a construção da identidade cultural, ver Domite & Valle (2015).

ou seja, utilizando-se da Matemática ocidental, vem demonstrando como se é possível visualizar os conhecimentos de grupos e povos a partir da Matemática acadêmica.

Numa perspectiva mais atual, Gerdes (2010, p.142) afirma que:

A Etnomatemática é a área de investigação que estuda as multifacetadas relações e interconexões entre ideias matemáticas e outros elementos e constituintes culturais, como a língua, a arte, o artesanato, a construção e a educação. É a área de investigação que estuda a influência de fatores culturais sobre o ensino e a aprendizagem da matemática.

Para Gerdes (2002), a Matemática não é produto de uma esfera cultural particular, mas uma experiência humana comum a todos os povos. O autor concorda que estudar as ideias de outras culturas permite perceber o entendimento do que se constitui a atividade matemática. Nessa perspectiva, ressalta que estudos etnomatemáticos ampliam o entendimento (intercultural) do que são matemáticas, e que o pensamento matemático só é inteligível ao adotarmos uma perspectiva intercultural.

Daí, afirma que “[...] não pode haver uma visão unificada, pois a visão monolítica e dominante não consegue se sustentar. Ao mesmo tempo, no outro extremo, também não é possível pregar o relativismo cultural absoluto da Matemática.” (GERDES, 2000, p.222). Para o autor, a Etnomatemática está contida na Matemática, Etnologia (Antropologia Cultural) e também na Didática da Matemática (GERDES, 1991).

Além disso, “[...] a Etnomatemática mostra que ideias matemáticas existem em todas as culturas humanas, nas experiências de todos os povos, de todos os grupos sociais e culturais, tanto de homens como de mulheres.” (GERDES, 2010, p.142-143). Dentro dessa perspectiva cultural, é evidenciado que:

[...] todos os povos, de todos os tempos, podem contribuir para esta matemática universal. Todos os povos têm o direito de poder aprender e usufruir o saber acumulado e de poder contribuir para o seu enriquecimento. Reside aqui uma dimensão ética e moral da reflexão Etnomatemática. (2010, p.144).

Finalmente, numa perspectiva curricular educacional, a “[...] etnomatemática mostra uma condição indispensável na integração e incorporação no processo de ensino-aprendizagem dos conhecimentos, do saber e do saber fazer da cultura do povo ao qual a criança pertence.” (2010, p.147). O autor afirma que considerando o seu espaço social na escola, a autoconfiança aumentará, uma vez inserida em sua cultura.

### **Gelsa Knijnik**

Knijnik (1996, 2006) apresenta sua pesquisa realizada no Movimento dos Trabalhadores Rurais sem Terra – MST, evidenciando como esse grupo social tem seus

próprios conhecimentos, em particular, na cubagem da terra e madeira. Necessidades, como essas, são observadas nas mais distintas sociedades, desde a necessidade que os grupos têm para realizar determinadas atividades. Knijnik utiliza-se da expressão Abordagem Etnomatemática, que não é contraditória à Etnomatemática, sendo conceituada a partir de suas pesquisas. O intuito da autora com tal expressão é designar a:

[...] investigação das tradições, práticas e concepções matemáticas de um grupo social subordinado (quanto ao volume e composição de capital social e econômico) e o trabalho pedagógico que se desenvolve com o objetivo de que o grupo interprete e decodifique seu conhecimento, adquira o conhecimento produzido pela Matemática acadêmica e estabeleça comparações entre o seu conhecimento, analisando as relações de poder envolvidas no uso destes dois saberes. (KNIJNIK, 2006, p. 148).

Com isso, percebe-se que a autora trabalha com duas dimensões quando analisa a abordagem Etnomatemática. A primeira busca, por meio da investigação, verificar concepções que o grupo social detém da matemática, percebida através da ótica dada à importância de perceber a matemática social, decodificando o seu conhecimento e estabelecendo comparações com a Matemática acadêmica, para então, verificar a relação de poder envolvidas nestes saberes.

Já na segunda, revela-se a importância do trabalho pedagógico dentro do espaço educacional. O objetivo é valorizar os saberes gerados pelo grupo social em questão e colaborar com os estudantes em sala de aula, como exemplo para a medição das terras, cubagem da terra e madeira bem como outras necessidades do cotidiano.

Knijnik (2006, p.120) ressalta que a Etnomatemática estuda e problematiza os discursos:

A Etnomatemática estuda os discursos eurocêntricos que instituem a Matemática acadêmica e a Matemática escolar; analisa os efeitos de verdade produzidos pelos discursos da Matemática acadêmica e da Matemática escolar; discute questões da diferença na Educação Matemática, considerando a centralidade da cultura e das relações de poder que a instituem, problematizando a dicotomia entre cultura erudita e cultura popular na Educação Matemática.

Desse modo, os discursos eurocêntricos precisam ser (re) discutidos de forma a analisar os seus efeitos de produções de verdade dentro da escola, verificando suas diferenças na Educação Matemática e as relações da cultura popular e cultura acadêmica. Dentre os desafios que constituem a Etnomatemática, Knijnik (2010) alerta para o desafio sobre a diversidade cultural, onde problematiza algumas questões que devem ser ressignificados ao realizar uma pesquisa Etnomatemática. Assim, a autora comenta que “[...] como entendê-la, sem cair na armadilha de uma visão essencialista da diferença? Como lidar com a diversidade

de culturas, sem folclorizá-las? Aqui, o que está em jogo é evitar o elogio ao exótico, ao diferente (é claro) “de nós”” (2010, p. 32).

É perceptível, no discurso de Knijnik, sua preocupação quanto à demasiada valorização das distintas culturas, no sentido de não folclorizá-las, visto da dimensão que se tem ao trabalhar dois pensamentos matemáticos, ou seja, a Matemática acadêmica e matemática popular. A autora relata que foi pela sociologia da educação, que começa a “por sob suspeita” o pensamento relativista muito influente na Antropologia, “[...] apontando para a complexidade da relação erudito-popular, também quando pensada no âmbito do currículo escolar”. (KNIJNIK, 2006, p.158).

Partindo de uma visão pós moderna, Knijnik et al. (2012) tratam a Etnomatemática a partir dos jogos de Linguagem, os quais permitem:

[...] que se compreendam as Matemáticas produzidas por diferentes formas de vida como conjuntos de jogos de linguagem que possuem semelhanças entre si. Assim, não há superconceitos que se pretende universais e que possam servir como parâmetros para outros. (p.31).

Diante do exposto aparece como exemplo a compreensão e aplicação das contribuições da Etnomatemática em sala de aula, um trabalho bem contemplativo, apresentado na reportagem intitulada “Etnomatemática em ação”, publicada na revista *Scientific American* (2010), mostrando como os conhecimentos matemáticos trazidos do cotidiano do aluno podem ser utilizados no contexto escolar. A prática pedagógica proposta pela autora Gelsa Knijnik permite que seja revelada a forma pela qual determinado grupo compreende, classifica, organiza e manifesta seu conhecimento matemático. As colocações dos alunos revelam também relações com outras áreas do saber que enriquecem o conhecimento matemático.

O trabalho contemplado é de autoria de Knijnik (2010, p. 86-89), intitulado: “a matemática da cubação da terra”, em que, as considerações na perspectiva do ensino são assim defendidas:

Ensinar sob uma perspectiva Etnomatemática é um modo de promover reformas no ensino, engajando os estudantes na descoberta da matemática de seus cotidianos, de seus pais e amigos de muitas culturas. A perspectiva da etnomatemática traz interesse, excitação e relatividade para os estudantes, que serão mais motivados como estudantes de matemática em geral (Citado por WENGER, 2002).

Nessa perspectiva, Knijnik (2006), em sua primeira experiência docente, incorpora reflexões construídas a partir de um trabalho educativo junto ao Movimento dos Trabalhadores Rurais Sem Terra (MST), no Rio Grande do Sul, marco teórico da Etnomatemática que trata da interface dos saberes populares e dos saberes acadêmicos, especificamente na área da matemática e das relações de poder associadas ao saber.

Assim, a investigação, mesmo que estivesse conectada aos interesses e projetos educacionais do MST, segundo a autora (Ibidem, 2006), ficou circunscrita a uma intervenção pedagógica e construção teórica, que se constitui em um recorte de uma experiência pedagógica muito mais ampla, por que foram enfocados aspectos do trabalho realizado em torno das práticas de cubação da terra e cubagem da madeira, referindo-se, respectivamente, ao cálculo da área de uma superfície de terra e do volume de madeira de um tronco de árvore. A autora, completa dizendo que outras práticas temáticas foram realizadas no trabalho pedagógico, mas a presença dos temas cubação da terra e cubagem da madeira, foi uma constante, dando assim a investigação, evidências de relevância do seu estudo.

Ainda conforme a autora (Ibidem, 2006), as pessoas dos assentamentos queriam conhecer os cálculos a serem feitos depois do processo de medição, pois saber medir já era do conhecimento da maioria. O processo de discussão conduzindo à formulação da proposta possibilitou a autora, ciência de que havia um conjunto de métodos de conhecimento popular de medição “da terra”, associado à práticas sociais relevantes quanto à sua importância econômica e social na área de subsistência e produção das pequenas propriedades do meio rural, em especial nos assentamentos. Nesse, trabalho, a autora, tomou conhecimento da existência de um método popular de cubagem da madeira. No entanto, ela desconhecia os métodos populares de medição “da terra”. Assim, foi “natural” que se buscasse aprendê-los com aqueles alunos que os conheciam. Neste aspecto, isto significa resgatar as diferentes seqüências de etapas de cálculo realizadas pelas mulheres e homens do campo, quando se defrontam com a necessidade de cubar a terra.

Desse modo, os “ensinantes”, ou seja, os alunos que conheciam os métodos populares indagados enunciavam claramente tais seqüências, e ao explicá-las, diziam que “*a gente só aprendeu como faz*”. Então se justificavam quando os anunciavam, dizendo, “*é assim que o pessoal faz*”. Muitos desses alunos contaram que haviam aprendido os métodos populares através de um processo oral de transmissão de seus familiares, simultaneamente de uma geração anterior à deles. (KNIJNIK, 2006).

Comentário de um aluno, consoante Knijnik, (2006, p. 65):

“[...] eu aprendi dos irmãos mais velhos, porque no tempo que eles iam nas escolas os professores ainda ensinavam eu já aprendi depois que parei de ir na escola. [...] Meu irmão mais velho deve tá com 60 anos agora, e então eles aprendiam. E isto faz muita falta para nós hoje”.

Para os integrantes do MST, esta prática é bastante relevante, principalmente quando os acampados recebiam terras do governo para constituírem os assentamentos, como explica um militante do Movimento:



[...] o governo joga 30 famílias em 600 hectares. É aí, se tu esperar pelo governo, ele vai vir daí a seis meses para medir a área. E o pessoal não pode se dar ao luxo de passar fome em cima da terra, esperando... Então eles têm que medir a área, então eles vão usar o que eles sabem para medir a área (KNIJNIK, 1996, p.32).

Neste caso, dois métodos populares diferentes de cubação da terra são mencionados, os quais a educadora denomina de Método do Adão e Método de Noeli (nome dos dois alunos que trouxeram as técnicas praticadas por suas comunidades).

Knijnik (2005, 2006) Apresenta os dois métodos populares, na fala de cada aluno:

Método de Adão:

Bem, pessoal, esta então é a fórmula mais comum que aparece lá no interior, lá no alto da roça, né. E vamos supor que eu sou o dono da lavoura. Eu empreitei esse quadro aqui, ó, pro indivíduo carpir. Eu disse pra ele que eu pagava três mil a quarta [6.050 metros quadrados]. Ele carpiu a área, ele mesmo passou a corda e achou essa área aqui. Então, ele mediu esta parede aqui, 90 metros, a outra 152 metros, 114 metros, 124 metros. Vocês notaram que nenhuma parede, nenhuma base, nenhuma altura tem a mesma medida, né? Tá. Então eu fiz o seguinte aí, né: eu somei as bases e dividi por 2. Achei 138,. Então a base é 138 aqui e 138 ali, entendido? Então, eu tenho aqui as duas alturas, 114mais 90. Achei 204; dividido por 2, 102, né? Então, esta aqui desapareceu, e então (...) agora é só multiplicar a base vezes a altura. [Adão faz a multiplicação no quadro verde] Tá, acho esse aqui, né. 14076 metros quadrados têm essa área que ele carpiu.

Método do Noeli:

Se a terra é do jeito de um triângulo, eles fazem assim, ó: eles pegam a base e lá em cima eles tocam um zero. Depois aplica para a terra de forma triangular os mesmos procedimentos usados por Adão.

Depois de muitos debates com seus alunos, a respeito dos dois métodos, a pesquisadora apresentou vários procedimentos para explicar a solução através da “matemática dos livros”, especificamente, através da aplicação da fórmula de Heron, caso específico do método de Noeli.

Concluindo (KNIJNIK, 1996), coloca que há um consenso de que o Método dos livros deve também ser ensinado para as crianças e pessoas adultas, pela precisão que produz. No contexto do trabalho pedagógico que ele desenvolveu com o grupo, houve, de fato, dois lados: o primeiro constituído pelos saberes populares – produzidos e produtores do “mundinho da gente”; o segundo, formado pelos saberes cientificamente e socialmente legítimos, usados pela academia na cubação da terra, cujo o aprendizado permite “ver mais longe”.

O trabalho pedagógico, segundo a pesquisadora, no processo de interpretação e decodificação dos métodos populares de cubação “da terra” propiciou o estudo de conteúdos ensinados nas escolas, como sistema métrico decimal, áreas das principais figuras planas (quadrado, retângulo, trapézio, etc.) e perímetro. Desse modo, a atividade pedagógica não buscou utilizar os saberes populares apenas como uma “ponte” para os saberes científicos.

Houve um duplo sentido: o propósito de ensinar a matemática acadêmica, socialmente legitimada cujo domínio os próprios grupos subordinados colocam como condição para participar da vida cultural, social e econômica de um modo menos desvantajoso e, por outro lado, as práticas populares sendo valorizadas e, principalmente, “interpretadas e decodificadas”, tendo em vista a apreensão de sua coerência interna e de sua estreita conexão com o mundo prático” (Ibidem, p. 62).

Diante de tudo que foi exposto, e com base nas considerações de Knijnik (2006, 2010), no exemplo apresentado, conclui-se que as unidades de medidas do uso da matemática do contexto escolar e do uso da matemática do cotidiano do meio rural, precisam ser conhecidas e relacionadas entre si, numa abordagem Etnomatemática, , enquanto investigação das concepções, tradições e práticas matemáticas do grupo social dos produtores rurais, BM como os jovens rurais (estudantes ou não da escola formal), pelas necessidades de atualizarem-se com o mundo a sua volta, pois hoje a linguagem é mais universal em função da rapidez da comunicação e da evolução científica e tecnológica.

Desse modo, os diversos autores e pesquisadores dos trabalhos citados neste estudo, assinalam que a matemática como uma ação do cotidiano do ser humano, no uso do desenvolvimento das suas atividades profissionais, apresentam estratégias e cálculos diferentes daqueles ensinados na escola. Porém, todos comungando do mesmo pensamento, entendem que se fazendo uso desse conhecimento por associação ou por comparação, pode-se chegar, ainda que com certa dificuldade, a um conhecimento mais amplo, ou seja, mais significativo do estudo em foco.

Desse modo, evidencia-se que em suas obras a autora aborda a Etnomatemática como sendo uma alternativa para valorizar a matemática do grupo cultural, aqui o MST, no contexto da Matemática acadêmica. Com suporte na Filosofia da Linguagem de Wittgenstein, Knijnik manifesta a existência de práticas, chamadas por ela de matemáticas. Assim, ressalta que os estudos etnomatemáticos vêm em constante movimento, sendo alicerçados em distintas visões que se baseiam em diferentes teorias.

No item anterior, apesar de buscar a articulação entre os conhecimentos provenientes de contextos específicos e os conhecimentos matemáticos institucionalizados a Etnomatemática não se constitui como um método de ensino (MONTEIRO, 2004).

Sendo assim, entendemos que uma das possibilidades de difusão de suas propostas no âmbito escolar é de se inter-relacioná-la com uma proposta metodológica da educação matemática que seja compatível com seus pressupostos.

Por conta disso, escolhemos como proposta a resolução de problemas.

### **1.8.6. Etnomatemática e Resolução de Problemas: da simbiose a constituição de uma proposta para a sala de aula.**

A consolidação da Educação Matemática como um campo de pesquisa veio a intensificar as discussões relativas ao modo como o conhecimento matemático vem sendo socializado e apreendido pelas novas gerações e as dificuldades que permeiam o processo de ensino e aprendizagem de Matemática.

Conforme Brasil (2006, p.69), a formação matemática ao fim da educação básica, deve instrumentalizar os estudantes para que saibam:

[...] usar a Matemática para resolver problemas práticos do cotidiano; para modelar fenômenos em outras áreas do conhecimento; compreendam que a Matemática é uma ciência com características próprias, que se organiza via teoremas e demonstrações; percebam a Matemática como um conhecimento social e historicamente construído; saibam apreciar a importância da Matemática no desenvolvimento científico e tecnológico.

Nesse sentido, o ensino de matemática na educação básica deve estar direcionado a dois caminhos, a serem tratados de forma indissociáveis, a saber: a utilização da matemática como um modelo de explicação da realidade, isto é, como uma ferramenta para resolução de problemas nas diversas atividades do cotidiano, bem como nas outras áreas do conhecimento; e ainda como uma ciência de características e métodos próprios, que desempenha atualmente um papel fundamental no desenvolvimento da Ciência e da Tecnologia.

Contudo, ainda se evidencia contemporaneamente a constituição de propostas educacionais centradas estritamente na abstração, formalismo e simbolismo do conhecimento matemático, em detrimento de um trabalho de aplicação e contextualização deste conhecimento ao entorno sociocultural dos estudantes.

Percebe-se que o distanciamento dos conhecimentos matemáticos em relação ao contexto sociocultural traz inúmeras consequências para o processo de ensino e aprendizagem. Daí Domingues (2003) tratando de algumas destas relata que:

[...] para maior parte das crianças, os conceitos vistos na escola são tão distantes das suas vivências, que, por isso, não se sentem motivados em aprender os conteúdos ou, quando os aprendem, é apenas para tirar a nota, nas avaliações, de modo que esse conhecimento será esquecido porque não têm significado para o aluno, porque não tem importância, não tem sentido para ele (DOMINGUES, 2003, p.35).

Além disso, o modo como a Matemática vem sendo ensinada acaba gerando a “matemafobia” – isto é, sentimentos de aversão e medo à Matemática – em alguns estudantes. Para Santos e Silva (2009), este sentimento foi e vem sendo construído a partir da consolidação da Matemática como uma ciência exata e, paralelamente, devido sua

desvinculação de seu contexto sociocultural, político e histórico. A consequência dessa postura foi a perda de um dos significados da Matemática como ciência/linguagem, que consiste em servir como uma ferramenta para interpretação do meio em que vivemos.

Pontes (2009) ressalta que há um “divórcio” entre o conhecimento matemático empregado no contexto escolar e em algumas práticas de profissionais em diferentes contextos socioculturais. Diante disso, a autora recomenda que o ensino de matemática se aproxime do contexto sociocultural dos alunos, devendo para isso utilizar-se de algumas tendências da Educação Matemática que levem em conta questões cotidianas, entre elas a Resolução de Problemas e a Etnomatemática.

No que se refere à Resolução de Problemas, apesar desta tendência ser bastante empregada no ensino de matemática desde a antiguidade, empregá-la como um **método de ensino** é, segundo Allevato e Onuchic (2009b), algo bastante recente no âmbito da Educação Matemática.

O fracasso do movimento modernista e as dificuldades apresentadas na aprendizagem da Matemática pelos alunos das classes menos favorecidas economicamente, desencadearam uma especial atenção por parte dos estudiosos a partir da década de 60 aos aspectos socioculturais da Educação Matemática.

Nos Estados Unidos, durante as décadas de 50 e 60, um grupo de estudiosos já acenava sua crença que o fracasso no ensino da Matemática estava relacionado com a carência cultural dos alunos. Procurava-se buscar na criança, em seus aspectos psicológicos, as razões para o fracasso do ensino. O esforço, na instituição escolar, era a obtenção das explicações socioculturais para justificar a produção do malogro no ensino de Matemática.

Nos anos 70, são realizados no Brasil os primeiros estudos que levavam em consideração os aspectos socioculturais, originando o surgimento de outra tendência no ensino de Matemática: a socioetnocultural. São representantes desta tendência os estudos de Carraher et alii (1988), D’Ambrosio (1998) e Patto (1999) que, no entanto, não reconhecem a carência cultural como limitadora da aprendizagem Matemática.

Considerando esta historicidade, Carraher e associados (1988) apontam que os alunos possuem ótima organização de suas atividades para resolver problemas em situações extraclasse, porém nos exercícios escolares de matemática, as dificuldades são enormes.

Estudos como este, abriram caminho para novas pesquisas que se preocupavam com as diferenças culturais. Tentam explicar que a diferença de classe social não é um complicador no processo de aquisição do conhecimento, nem tão pouco no desenvolvimento das estruturas cognitivas das crianças. O que pode dificultar no aprendizado escolar é o

desenvolvimento das habilidades formais como: a escrita e a representação simbólica. Essas crianças, cuja classe social é considerada baixa, representam um problema para a escola, porque elas trazem conhecimentos matemáticos não formais que os professores não estão preparados para aproveitá-los como ponto de partida no aprendizado formal. Restam-lhes, assim, a discriminação e a rejeição por parte dos professores e colegas de classe.

Nesse caminho, a solidificação da tendência socioetnocultural dependeu de três fatores: os estudos de Paulo Freire, a efervescência das discussões das ideias pedagógicas no período pós-militarismo e o movimento de Educação Matemática.

A tendência socioetnocultural apresenta duas correntes. Uma delas, a mais crítica, Duarte (1995) chama de politicista. Alguns educadores, quando tentam aplicar as ideias de Freire, procuram priorizar discussões e atividades em torno de temas socioeconômicos e políticos, deixando de lado a efetiva preocupação com o ensino dos conceitos e com o desenvolvimento de pensamentos e habilidades matemáticas. Aí ocorrem as críticas à educação bancária, bem como, à valorização do saber popular adquirido pelo aluno e na sua capacidade de produção de conhecimentos sobre a realidade.

Assim, entender matemática implica na compreensão da realidade. Essa compreensão seria uma condição para a transformação da realidade e a liberdade dos oprimidos e marginalizados socioculturalmente.

Dessa forma o aluno teria uma aprendizagem muito mais significativa e efetiva da Matemática por ser levado em consideração o seu modo de pensar e o seu saber produzido no cotidiano. Sendo assim, não há um currículo único e universal, porque depende muito da localização da escola.

A segunda corrente ampara-se na etnomatemática, cujo precursor é o brasileiro Ubiratan D'Ambrosio que, desde a década de 1970, vem teorizando o que mais recentemente chama de "*Programa Etnomatemática*" (D'AMBROSIO: 1993). Destacam-se ainda, entre outros, os estudos de Ferreira (1990), com grupos indígenas brasileiros; Carraher (1988), com trabalhadores em feiras; Borba (1987), com jogos e brincadeiras de crianças de favelas; Grando (1988), com madeireiros; Knijnik (2006), com os professores de assentamentos de sem terras do Rio Grande Sul, para citar alguns.

Entretanto, a Matemática perde aquela visão de ciência pronta e acabada, isolada do mundo real, como propunha a tendência formalista. Agora ela passa ser vista como um saber prático, relativo, não tão universal - mas dinâmico - produzido histórico-culturalmente nas diferentes práticas sociais.

Mas, afinal, o que vem a ser a etnomatemática? Se considerarmos o sistema educacional como um todo, a Matemática ocupa um lugar de destaque, pois ler, escrever e contar constituem a espinha dorsal de um processo que visa fornecer oportunidades iguais para todos e, ao mesmo tempo, preparar o quadro para o avanço e a melhoria do aspecto socioeconômico e, é claro, político da sociedade. Esta exata visão de formar uma espinha dorsal entre a leitura, a escrita e a contagem, já domina o cenário escolar por muito tempo. A etnomatemática surge com uma proposta de mudar essa postura.

Segundo D'Ambrosio (1998, p.5), a etnomatemática "é um importante programa de pesquisa que caminha junto com a prática escolar". A palavra etnomatemática sugere uma definição que envolve a beleza da arte ou técnica somada a explicações, conhecimentos e entendimentos, presentes em contextos culturais específicos. Isso exige a análise histórica do desenvolvimento das ideias que levaram à construção daquela especificidade matemática.

Baseando-se em motivações culturais e psicoemocionais, a etnomatemática surge como uma nova maneira de encarar a Matemática, a qual produzirá diferenças na receptividade dos alunos e também das pessoas em geral. Ela vai buscar nos grupos culturais específicos as suas formas de comunicar matematicamente. Essas especificidades são propulsoras de um diálogo horizontal entre professores e alunos, pois estão se referindo a um conhecimento que é corrente no meio social.

Contudo, como um programa pedagógico e de pesquisa, a etnomatemática tem incorporado – nos últimos anos – novos ingredientes para o reconhecimento de novos parâmetros e concepção de conhecimento, visando o desenvolvimento num sentimento de equilíbrio global da natureza: a transdisciplinaridade. Contudo, deve-se ter um pouco de cuidado ao adotar os ideários socioetnoculturais, pois se pode incumbir o erro de restringir os conhecimentos somente às experiências dos alunos, articulada com uma pedagogia romantizada que nega os conhecimentos mais sistematizados da Matemática.

Entretanto, na década de 1980, a resolução de problemas se pedagogiza e ganha fôlego buscando fundamentos nas teorias construtivistas de aprendizagem baseadas em Piaget.

Embora nesse período os problemas matemáticos ganhem o cunho pedagógico, entretanto, eles vêm desafiando os estudiosos desde a Antigüidade. Vale lembrar que existem registros de problemas matemáticos de civilizações antigas como do Egito, da China e da Grécia que ainda são encontrados em diversos livros-texto de Matemática dos séculos XIX e XX. Até pouco tempo, ensinar problemas significava apenas a apresentação de situações para que fossem solucionados, usando técnicas específicas.

Tal percepção é rechaçada pela tendência em Educação Matemática que advoga resolução de problemas como uma forma de aprender os conceitos. Parte do pressuposto de que o desenvolvimento de um conceito por meio de problemas dá subsídios ao aluno para questionar suas próprias respostas e transformá-las em novos problemas. Com isso, ele formará uma concepção de ensino e aprendizagem que se constitui não apenas por reprodução de um conteúdo específico, mas por ações e reflexões que fazem com que o aluno construa o conhecimento.

Entretanto, é preciso, no entanto, que o professor tenha um cuidado ao elaborar e propor a resolução de problemas para serem analisados ou desenvolvidos durante as aulas de Matemática. Muitas vezes, corre-se o risco de não perceber que os alunos usam procedimentos de resolução diferentes daqueles convencionalmente adotados e acaba-se sendo indiferente ou caracterizando-os como raciocínios incorretos. Ou ainda, exigir que alunos de diferentes níveis de desenvolvimento resolvam o mesmo problema.

Pode-se distinguir duas variações da tendência de resolução de problemas. Uma que dá ênfase às questões heurísticas de uma metodologia de busca e verificação da solução, como propõe Polya (1977). O referido autor faz um detalhamento minucioso da “arte de resolver problema”.

Tendo como fundamento às ideias de Polya, Dante (2000) em seu livro “Didática da Resolução de Problemas de Matemática”, diz que o objetivo principal de ensinar Matemática é fazer com que o aluno pense produtivamente. Para isso, nada melhor do que apresentar situações problemas, que os envolvam e os desafiem motivando-os a solucioná-los. É fundamental que seja desenvolvido no aluno a habilidade de elaborar um raciocínio lógico, fazendo também uso inteligente dos recursos disponíveis, para que ele possa propor soluções aos problemas que surgirem no seu próprio dia-a-dia, sejam eles quais forem.

Desse modo, a necessidade de se desenvolver no aluno condições para que aprenda a lidar com qualquer situação que apareça, pode ser satisfeita se houver motivação quanto a: iniciativa, o espírito explorador, a criatividade e a independência. Ainda, segundo Dante, um bom problema, desencadeia no aluno a vontade de pesquisar e faz com que diminua a passividade e o conformismo.

Assim, a outra variação se confunde com a modelagem matemática. Para D’Ambrosio (2000), a alternativa “resolução de problemas” é, na verdade, analisada de uma maneira ampla, combinando o processo modelador com programas que fazem treinamentos usando a criatividade.

Lopes e Mansutti (1994) acreditam que para um bom desenvolvimento da atividade de resolução de problemas, o que merece menor consideração, é saber se o problema é de aplicação ou se é de quebra-cabeça. Eles consideram de suma importância fazer uma análise do potencial do problema. Análise, esta, que se refere às capacidades cognitivas da construção de conceitos e aquisição dos fatos da Matemática.

Os anos oitenta marcam a efervescência das discussões sobre o Ensino da Matemática. A tendência ativa vai tomando novo rumo e adquirindo novas significações e novos sentidos. Novas tendências - além da resolução de problemas - vão se apresentando, trazendo consigo a superação da ideia do aluno como centro do processo ensino-aprendizagem. Emerge a concepção de que, no processo ensino-aprendizagem, alunos e professores interagem pelas mais diversas formas de mediação tendo como elemento fundamental o conhecimento matemático.

### **1.8.7. A Formação dos Professores e as Implicações da Etnomatemática**

A formação de professores tem feito parte das discussões das mais diversas instituições e órgãos governamentais. A preocupação é capacitar os docentes para educarem a sociedade atual, composta das mais diversas realidades de cunho social, ambiental, econômico, e outras. Porém, que formação tem sido oferecida a estes profissionais de maneira que, estes possam atender a demanda que lhes é imposta? Sob que olhar, tem se trabalhado os saberes necessários à prática profissional destes sujeitos?

Segundo Domite (2010), vários modelos têm sido propostos para a formação de professores, entre os quais alguns bem poucos voltados para a formação do professor(a) enquanto sujeito social de suas ações e, por isso mais do tipo transmissivo/impositivo – outros, já mais centrados no professor(a) como sujeito constituído, especialmente centrados nos tipos de processos de transformação e na própria dinâmica formativa.

Dentre as perspectivas sobre o ensino e os modelos de formação docente podemos citar conforme Gómez (1998)<sup>23</sup>, quatro perspectivas básicas sob as quais podemos compreender o ensino e a concepção da prática docente, são elas:

---

<sup>23</sup> Neste trabalho são feitas apenas uma pequena referência frente às perspectivas abordadas pelo autor de maneira a visualizarmos as concepções de ensino e a formação do professor, para um maior aprofundamento consultar a obra.



- *Perspectiva acadêmica*: o ensino é concebido como transmissão de conhecimentos e de aquisição da cultura, o professor é visto como um especialista em sua disciplina e sua formação supõe o domínio para o repasse dos conteúdos;
- *Perspectiva Técnica*: esta perspectiva propõe dá ao ensino o *status* e o rigor dos quais carecia a prática tradicional, enquadrada assim como ciência aplicada, o professor é um técnico que domina as aplicações do conhecimento científico produzido por outros e transformados em regras de atuação, segundo ao autor é o que Schön denomina de *racionalidade técnica* (grifos do autor), a formação do professor se dá num modelo de treinamento baseado nas competências profissionais;
- *Perspectiva Prática*: nesta perspectiva o ensino é uma atividade complexa, que se desenvolve em cenários de acordo com o contexto, imprevisíveis e carregados de conflitos de valor que requerem opções éticas e políticas, o docente é visto como um profissional clínico, um artista, que desenvolve sua experiência e criatividade para enfrentar as situações únicas, incertas e conflitantes, sua formação é baseada prioritariamente na aprendizagem da prática, para a prática e a partir da prática, o autor inclui nesta perspectiva a *prática reflexiva* oposta à *racionalidade técnica*. E por último a;
- *Perspectiva de reflexão na prática para a reconstrução social*: aqui o ensino é concebido com uma atividade crítica, uma prática social saturada de opções de caráter ético, o professor é considerado um profissional autônomo que reflete criticamente sobre a prática cotidiana para compreender tanto as características dos processos de ensino-aprendizagem quanto do contexto em que o ensino ocorre, facilitando assim o desenvolvimento autônomo e emancipador dos que participam do processo, nesta perspectiva três aspectos são fundamentais à formação do professor: a aquisição de uma bagagem cultural de clara orientação política e social; o desenvolvimento de capacidades de reflexão crítica sobre a prática, para desmascarar as influências ocultas da ideologia dominante na prática cotidiana da sala de aula, no currículo, nos sistemas de avaliação etc; e o desenvolvimento de atitudes que requer o compromisso político do professor como intelectual transformador na aula, na escola e no contexto social.

Nessa perspectiva, entendemos que apesar das distinções apresentadas sobre o ensino e a prática do professor, podemos perceber atualmente na formação de professores uma mistura dos vários modelos de formação, onde diversos fatores influenciam que determinados modelos estejam mais presentes do que outros. Na pesquisa realizada por Gonçalves (2006) surgiram, por exemplo, como fatores que repercutiam sobre a formação dos professores formadores de professores de matemática: a formação técnico-formal com ênfase na exclusivamente na formação matemática; a formação geral e a formação pedagógica reduzidas e dissociadas; e a experiência discente ou docente como formadora dos saberes da profissão (p.191-192).

Segundo Domite (2010), à de professores (de matemática) numa perspectiva etnomatemática considera pelo menos dois movimentos: a ênfase dada aos princípios quando a busca é levar em conta a cultura no terreno da educação e o próprio movimento de formação (p. 419). Para a autora dentro de uma perspectiva da etnomatemática algumas iniciativas dentro da formação reflexiva têm sido preciosas. A investigação do contexto pelo professor leva-o a refletir criticamente sobre os processos e as finalidades do ensino-aprendizagem, e de sua própria prática docente. Esta reflexão pode redirecionar o seu fazer político-social-ético dentro do modelo de formação que foi formado. Não estamos aqui considerando que a formação específica deva ser substituída ou pormenorizada, afinal nenhum professor pode ensinar aquilo que não domina, porém em contrapartida, um fazer alienado, repetitivo e sem significado em nada contribui, nem pessoalmente, nem coletivamente.

D'Ambrosio (2013), salienta que a aquisição dinâmica da matemática, ou de qualquer outra disciplina, integrado nos saberes e fazeres do futuro depende de oferecer aos alunos experiências enriquecedoras. Caba ao professor do futuro idealizar, organizar e facilitar essas experiências. Mas para isso o professor deverá ser preparado com outra dinâmica.

Para o autor, esta implicação da Etnomatemática suscita um desafio à formação de professores, quebrando a visão de formação conteudista, especialista, técnica, reprodutiva, alienada, paternalista, acrítica, consciente de seus deveres e direitos. Capazes de lutar por melhores condições de trabalho e por políticas que busquem um objetivo de educação que não esteja centrada na formação de mão de obra ou de consumidores para o mercado capitalista. Somente assim poderemos sonhar com uma educação que valoriza o ser humano em todas as suas dimensões.

É notório que ainda são diversas as faculdades e universidades formadoras de professores, que fornecem em estados precários, cursos compactados em tempos concentrados. Pelas condições objetivas para o estudo, oferecidas aos seus frequentadores,

não é difícil inferir que tais cursos proporcionam: desarticulação entre a teoria aclamada e a vivência em sala de aula. Há defasagem de conteúdo. Essas constatações, são muitas vezes indicadoras da pobreza intelectual do professor. A maior preocupação é que tais cursos têm se caracterizado como de distribuição farta de diplomas, fazendo com que o magistério seja visto como o único lugar “onde quem não sabe e não tem competência, ainda se estabelece” (SCHIMITT, 1997, p. 19).

Nesse contexto de contradições, o professor é adjetivado como mobilizador de saberes profissionais. É considerado como um profissional que durante sua trajetória constrói e (re) constrói os seus conhecimentos em diferentes contextos e tempos, levando em conta as necessidades e os desafios que são impostos pela docência e pelas experiências, em instituições escolares.

É fato, que em âmbito nacional e internacional, sua prática pedagógica tem sido foco de pesquisas com o intuito de investigar como ele se apropria da natureza dos conhecimentos e saberes relacionados à atividade docente. Esses estudos são reveladores do debate atual sobre a formação de professores (inicial e continuada), em que se explicitam necessidades e tendências de reformas no campo educacional. O saber docente como objeto de pesquisa tem sua história relativamente recente, porém com interesse e expansão em níveis bastante acentuados.

Sua intensificação tem origem nos EUA, durante as décadas de 80 e 90, com o movimento de profissionalização do ensino e o conseqüente conhecimento que daí emergiram, ao buscar um repertório próprio como forma de garantir a legitimidade da profissão. Na oportunidade, foi lançado aos pesquisadores da área da educação um apelo para a construção de um quadro de conhecimentos que subsidiasse os cursos de formação inicial e contribuísse no processo formativo dos professores em exercício. (MONTALVÃO e MIZUKAMI, 2002, p. 101- 102).

As referidas pesquisas apresentam uma abordagem teórico–metodológica internacional, juntamente com especificidades nacionais, que possibilita o surgimento de novas orientações e de novos pressupostos para a formação do professor. A proposição que mais tem sobressaído é de que o professor desempenha melhor seu trabalho quando parte da análise da trajetória e história de sua própria vida.

Nessa abordagem teórico-metodológica, a formação do professor deve levar em consideração que a natureza de seu trabalho é definida em função de que ele atua com e nas relações humanas. A sala de aula está sob sua responsabilidade, exigindo-lhe os confrontos com situações complexas e ao mesmo tempo singulares, cuja solução nem sempre é visível.

Desse modo, é necessário fazer com que o professor desenvolva algumas competências e saberes para que se garanta a superação das dificuldades do trabalho.

Borges e Tardif (2001), apontam diferenças e variações significativas entre os países que vivenciaram ou estão vivenciando essas reformas; no entanto, identificam com base em Tardif, Lessard e Gauthier (2001), objetivos e princípios comuns às reformas, como: conhecer o ensino como uma atividade profissional que se apoia num sólido repertório de conhecimentos; considerar os professores como práticos reflexivos; ver a prática profissional como um lugar de formação e de produção de saberes pelos práticos; instaurar normas de acesso à profissão e estabelecer ligação entre as instituições universitárias de formação e as escolas da educação básica.

Segundo Montalvão e Mizukami (2002), o professor deve possuir saberes eficientes, que lhe permitam com toda a consciência, organizar as condições ideais de aprendizagem para o aluno. Complementando, aparece a afirmativa de (Tardif, Lessard e Lahaye 1991) de que os saberes docentes são plurais oriundos da formação profissional das disciplinas, currículos e experiências. Logo, são originários de diversas fontes, espaços, tempos e experiências que configuram toda base de trabalhos dos professores.

Dessa forma, são constituídos ao longo de toda a vida, começando antes mesmo da formação inicial, passando por ela, e acompanhando toda a formação continuada. Então, em sua subjacência se relacionam teorias e crenças que se juntam às experiências acumuladas ao longo de suas vidas pessoais e profissionais. Com certeza sofrem modificações com o processo de formação, consolidando-se e revalidando-se na prática docente.

Estes saberes podem ser apresentados em quatro categorias: 1) os saberes da formação profissional, que se referem ao conjunto daqueles transmitidos por instituições de formação de professores; 2) os saberes da disciplina, referentes aos diversos campos do conhecimento e emergem da tradição cultural; 3) os saberes curriculares, que constituem os programas escolares, os quais devem ser apreendidos e aplicados pelos professores; 4) saberes que são desenvolvidos no exercício e na prática profissional, também denominados de saberes da experiência. Esse saber se caracteriza por apresentar saberes práticos e não das práticas. É definido como um conjunto de representações a partir dos quais os professores interpretam, compreendem e orientam sua profissão em todas as dimensões.

No que se refere à formação docente, os autores são unânimes na proposição de que o professor deve receber conhecimentos variados, como: dos conteúdos das disciplinas curriculares e pedagógicos gerais. Nestes, inclui-se os conhecimentos sobre processos de ensino e de aprendizagem, procedimentos didáticos, motivadores, propostas teóricas de

desenvolvimento de atividades profissionais, por serem necessários para a transformação do conteúdo a ser ensinado em conteúdo a ser aprendido. Dão ênfase à necessidade do professor conhecer o processo e o estilo da aprendizagem específica de seus alunos em suas dimensões cognitivas, emocionais, motora, sociais e internacionais.

Fica implícito na literatura que, dentre todas as categorias acima especificadas, o conhecimento mais importante é aquele que se refere especificamente à docência, pois não é aprendido no curso de formação inicial, nem tão pouco, com a formação continuada. É uma elaboração pessoal, fruto da interação de diferentes tipos de conhecimentos que se fundem para a formação de um novo. É constituído no dia-a-dia em consequência do ensino de uma ou várias disciplinas.

Nessa perspectiva, outro autor que tem contribuído para o progressivo fortalecimento do campo educacional dos saberes docentes é Lee Shulman, que como pesquisador do programa *Knowledge Base*, tem sido referência para as reformas educativas, não somente norte-americanas, mas também estrangeiras, dada a influência de seus trabalhos nas pesquisas e nas políticas de outros países.

Shulman (1986) considera que cada área do conhecimento tem uma especificidade própria que justifica a necessidade de estudar o conhecimento do professor tendo em vista a disciplina que ele ensina.

Ele identifica três vertentes no conhecimento do professor quando se refere ao conhecimento da disciplina para ensiná-la:

- O conhecimento do conteúdo da disciplina;
- O conhecimento didático do conteúdo da disciplina;
- O conhecimento do currículo.

Desse modo, o conhecimento do conteúdo da disciplina a ser ensinada envolve sua compreensão e organização. Shulman (ibid.) destaca que o professor deve compreender a disciplina que vai ensinar com base em diferentes perspectivas e estabelecer relações entre vários tópicos do conteúdo disciplinar e entre sua disciplina e outras áreas do conhecimento.

A expressão criada por Shulman (ibid.) “pedagogical content knowledge” é traduzida por alguns autores como “conhecimento pedagógico disciplinar” e, por outros, como “conhecimento didático do conteúdo”. Ele entende por pedagogical content knowledge uma combinação entre o conhecimento da disciplina e o conhecimento do “modo de ensinar” e detornar a disciplina compreensível para o aluno. O autor defende que esse tipo de conhecimento incorpora a visão da disciplina como conhecimento a ser ensinado, incluindo os

modos de apresentá-lo e de abordá-lo, de forma que seja compreensível para os alunos, e ainda as concepções, crenças e conhecimentos dos estudantes sobre a disciplina.

A expressão “pedagogical content knowledge” foi traduzida por Alarcão (1996) como saber ensinar algo e se distancia, segundo a autora, da dicotomia entre o saber algo e o saber ensinar.

Para Shulman (1986) o pedagogical content knowledge é:

- uma forma de conhecimento característica dos professores que os distingue da maneira de pensar dos especialistas de uma disciplina;
- um conjunto de conhecimentos e capacidades que caracteriza o professor como tal e que inclui aspectos de racionalidade técnica associados a capacidades de improvisação, julgamento, intuição;
- um processo de raciocínio e de ação pedagógica que permite aos professores recorrer aos conhecimentos e compreensão requeridos para ensinar algo num dado contexto, para elaborar planos de ação, mas também para improvisar perante uma situação não prevista.

Assim, Shulman (2005) amplia as categorias de base dos conhecimentos do professor e destaca:

- Conhecimento do conteúdo.
- Conhecimento didático, levando em consideração os princípios e as estratégias de organização das aulas e da disciplina.
- Conhecimento do currículo, em especial o domínio dos materiais e programas que servem de ferramenta para prática docente.
- Conhecimento didático do conteúdo nessa esfera ocorre justaposição entre dois elementos importantes da prática docente: a disciplina a ser ensinada e a pedagogia.
- Conhecimento dos educandos e de suas características.
- Conhecimento dos contextos educativos, que envolve desde o funcionamento do grupo de alunos e a gestão escolar até o caráter cultural das comunidades.
- Conhecimento dos objetivos, das finalidades e os valores educativos e seus fundamentos filosóficos e históricos.

Existem pelo menos quatro fontes principais que constituem a base do conhecimento de acordo com Shulman (ibid.). São elas: formação acadêmica na disciplina a ensinar, no caso a matemática; os materiais e o contexto do processo educativo institucionalizado, por exemplo, os documentos oficiais curriculares e os livros didáticos; a investigação sobre a

escolarização, as organizações sociais, a aprendizagem humana, o ensino e o desenvolvimento e os demais fenômenos socioculturais que influem no que faz o professor; o saber que atribui a mesma prática.

O autor destaca que, na formação acadêmica na disciplina a ensinar, a primeira fonte do conhecimento base é o conhecimento dos conteúdos: o saber, a compreensão, as habilidades e as disposições que devem adquirir os estudantes. Esse conhecimento se apóia em duas bases: a bibliografia e os estudos acumulados durante a docência e o saber acadêmico, histórico e filosófico sobre a natureza do conhecimento nesses campos de estudo. No caso do professor de matemática, este deve dominar não somente os procedimentos técnicos de sua disciplina, mas também os conceitos matemáticos e a natureza desses conceitos em seus aspectos históricos e filosóficos.

Argumentando que ensinar é antes de tudo entender, na busca de melhor correlação para explicar o *curricular knowledge*, Shulman sugere a analogia: os professores precisam dominar o conhecimento curricular para poder ensinar aos seus alunos, da mesma forma que um médico precisa conhecer os remédios disponíveis para poder receitar. Nas palavras de Shulman (1986), o currículo seria, portanto, análogo à farmacopéia, ou seja, é dele que o “[...] professor retira suas ferramentas de ensino que apresentam ou exemplificam específicos conteúdos ou avaliam a adequação dos avanços estudantis” (p. 10 tradução livre).

Shulman, apropriadamente, questiona se confiaríamos a um médico que desconhecesse outras formas alternativas de se tratar de doenças infecciosas com exceção daquela única que ele conhece (ibidem, p. 10 tradução livre).

Os trabalhos de Shulman acerca dos conhecimentos docentes têm contribuído para a organização e redirecionamento das questões tratadas no campo dos saberes dos professores e suas implicações para a formação de professores no contexto das reformas.

Outra reivindicação, na atualidade, é que o curso de formação inicial deveria disponibilizar espaços para reflexões sobre as teorias pessoais que o futuro professor traz ao ingressar no curso; além disso, promover a mediação para o desenvolvimento do processo de construção dos conhecimentos profissionais que fundamentarão a prática profissional.

Indica-se, também que, quanto antes o professor tiver contato com experiências de sala de aula, mais cedo terá elementos dali extraídos para argumentar – de maneira crítica e reflexiva – as discussões sobre o processo de desenvolvendo profissional. O entendimento é que as atividades práticas, desenvolvidas durante o curso de formação associada com os estudos teóricos, são muito importantes para dar sentido às teorias estudadas pelos professores

em formação, além de ampliar o conjunto de ideias sobre concepções e crenças, que trazem das experiências a respeito do processo de ensino e de aprendizagem.

No que se refere à especificidade matemática, a falta das atividades pedagógicas vivenciadas pelos futuros professores da educação básica, abre espaço para aumentar ainda mais a aversão deles em relação à disciplina. O estudo realizado por Montalvão e Mizukami (2002), com professoras Ensino Fundamental (1ª e 5ª ano), revelou o despreparo das futuras/atuais professoras, para lidar com o Ensino da Matemática. Elas indicavam a Língua Portuguesa como sendo sua área de domínio e a Matemática aquela que representava dificuldade. Acresce-se, ainda, a intensa resistência em realizar as atividades propostas e uma grande amargura com a profissão.

Diante dos fatos, a necessidade de se repensar os cursos de formação inicial de professores é conclamada nas conclusões das pesquisas e, conseqüentemente, na literatura sobre a prática docente. A exigência é que os professores de graduação definam com mais propriedade as relações existentes entre as disciplinas de conteúdos específicos com aquelas de conteúdos pedagógicos.

A rejeição e a dicotomia da relação entre disciplinas específicas e pedagógicas faz com que o professor que atue nos cursos de formação de professores ou em outros níveis de ensino deixe de entender “os diferentes modos de ver e conceber a Matemática e seu ensino” (SCHIMITT, 1997). Faz-se necessário o uso de todas as estratégias e dos recursos possíveis para o Ensino da Matemática, como: Etnomatemática quando o conhecimento “brota” do cultural em que o aluno está inserido; na Educação Matemática Crítica surge a constante preocupação em levar o estudante ao questionamento da sociedade em que vive; na História da Matemática permite compreender a origem das ideias que deram forma à cultura e observam também os aspectos humanos do seu desenvolvimento, como por exemplo, os homens que criaram essas ideias e estudar as circunstâncias em que elas se desenvolveram; na Modelagem ao se tentar escrever em linguagem matemática um problema real; na Resolução de Problemas enfoque da aprendizagem que requer do aluno a compreensão e o entendimento do saber-fazer; no uso de Computadores ao tentar levar para a escola tecnologia que satisfaz a ansiedade pelo novo das “gerações vídeo games”; ou ainda quando na Escrita na Matemática constatamos a preocupação em dar oportunidade a todos de externar os seus pensamentos, refletindo e expressando suas próprias opiniões, bem como materiais estruturados, jogos comerciais e tradicionais, brinquedos e outros. Nas é preciso que sejam usados de maneira criativa apontando as necessidades dos diversos conteúdos matemáticos.



De modo geral, nesta retrospectiva sobre as diversas tendências que constituem o ideário pedagógico matemático, pode-se perceber que algumas delas vêm ganhando força no mundo acadêmico. Existem, pois, possibilidades para que haja mudanças significativas - com concepções diferentes - na Educação Matemática e na Matemática propriamente dita. Resta saber se os professores e demais envolvidos com a educação têm conhecimento desses diferentes modos de entender a Matemática e o seu ensino e estão dispostos a fazer uma opção consciente por um deles. Um estudo mais detalhado dessas tendências, por parte dos professores, na certa daria subsídios para entender melhor os múltiplos fatores que envolvem a busca e a definição da qualidade do Ensino da Matemática.

Na linha de pensamento a respeito de investigações na área da educação matemática que focalizam o conhecimento de conteúdos matemáticos e procedimentos matemáticos, a pesquisadora americana Deborah Ball (1991), estudando o conhecimento que os professores polivalentes têm da matemática a ser ensinada para as crianças, destacou a importância de o professor possuir conhecimentos “de e sobre” matemática. Para ela, o conhecimento da matemática para ser ensinada envolve o conhecimento de conceitos, proposições e procedimentos matemáticos, o conhecimento da estrutura da matemática e de relações entre temas matemáticos. Ball aponta a importância de o professor saber a natureza da matemática, sua organização interna, compreender os princípios subjacentes aos procedimentos matemáticos e os significados em que se baseiam esses procedimentos, os conhecimentos do fazer matemática, incluindo a resolução de problemas e o discurso matemático.

Dentre os pesquisadores portugueses, Ponte (1998) destaca que os conhecimentos do professor devem incluir os objetos de ensino, ou seja, os conceitos definidos para a escolaridade na qual ele irá atuar, mas devem ir além, tanto no que se refere à profundidade desses conceitos como à sua historicidade, articulação com outros conhecimentos e tratamento didático, ampliando assim seu conhecimento da área.

Desse modo, Serrazina (2001) e Monteiro (2001) discutem essa questão focalizando mais especificamente a formação de professores para o “ciclo inicial da escolaridade básica”, correspondentes aos quatro anos iniciais do ensino fundamental no Brasil. Serrazina (2001) destaca que o conhecimento necessário para ensinar matemática inclui a compreensão de idéias fundamentais da matemática e seu papel no mundo atual. Ela ressalta que:

[...] a formação de professores não deve consistir no treino de receitas e métodos que são diretamente aplicáveis na sala de aula, mas deve, em primeiro lugar e acima de tudo, ajudar os futuros professores a desenvolver sua autonomia. (Serrazina, 2001, p 12).

E completa:

[...] Isso implica apoiá-los no sentido de aumentarem o seu conhecimento sobre a matemática, sobre o aprender e ensinar matemática – como as crianças aprendem matemática, sobre a qualidade dos materiais de ensino, etc. (Ibid., p 12).

Oliveira e Ponte (1996) observam que o conhecimento didático dos conteúdos matemáticos permite ao professor aprofundar as reflexões sobre sua prática, analisar os objetivos de aprendizagem, as tarefas matemáticas que se propõe a realizar, os papéis do professor e do aluno durante a realização de uma atividade matemática, o contrato didático e o discurso matemático. Nessa perspectiva, eles consideram que a didática deixa de ser um conhecimento normativo e passa a ser o quadro teórico para análise do processo de ensino, perspectiva essencial para os professores que querem refletir sobre a sua prática.

Desse modo, a importância de estabelecer os conteúdos da formação relacionando-os com a escola real e não hipotética, com alunos reais e não idealizados, trazem significado aos resultados de pesquisa e teorias formuladas. Nesse sentido, consideramos a investigação de um problema de caráter profissional, levando em conta o contexto de atuação dos futuros professores, de forma a possibilitar um processo de indagação, reflexão e estudo por eles, no sentido de realmente se sentirem implicados e interessados como uma estratégia fundamental de formação.

O exposto até o momento constitui em argumento para justificar a Etnomatemática nos currículos dos cursos de formação de professores. Entretanto, com as devidas precauções para que ela contribua para a apropriação dos múltiplos significados e sentidos produzidos historicamente/estrategicamente para os conceitos matemáticos. Essas apropriações é que subsidiariam a elaboração de elementos didáticos para o processo ensino-aprendizagem da Matemática nos Ensino Fundamental e Médio.

## **2. CAPÍTULO II**

### **CONTEXTO METODOLÓGICO DA PESQUISA**

## **2.1. CAMINHOS DA PESQUISA: CONSTRUINDO A METODOLOGIA**

### **2.1.1. Argumentação Preliminar**

Neste capítulo, busca-se reconstruir recortes de uma trajetória acadêmica e pessoal que originou, evoluiu e culminou neste trabalho de pesquisa. É um movimento que faz sentido, desde tempos anteriores, marcados pelas interrogações resultantes da dissertação de mestrado intitulada “A Matemática do meio rural numa abordagem Etnomatemática: uma experiência educacional dos Núcleos-Escolas da comunidade camponesa do movimento Sem Terra no município de Serra Talhada” (CAMPOS, 2011)<sup>24</sup>.

A possibilidade de reconstruir um percurso particular da vida com fins à formação acadêmica e pessoal está intimamente relacionada ao exercício de enaltecer as vivências, especialmente na perspectiva de produção de sentidos sobre o acontecimento da singularidade vivenciada pelo sujeito. Esse exercício é uma ação que nos pode levar a constituir uma identidade, não uma identidade “imposta” por outros ou do que achamos que somos, mas, uma identidade constituída pelas nossas experiências. Podemos nos formar – e, por que não nos transformar? – como afirma Larrosa (1996).

### **2.1.2. Argumentações para a Metodologia da Investigação**

Muitos questionamentos surgiram no início desta pesquisa sobre qual metodologia dar-me-ia suporte para trilhar o meu caminho. Conforme minha trajetória de vida teria que culminar em uma que provocasse transformações, algo em que eu estivesse envolvido e promovesse ações pedagógicas para a melhoria do ensino. Como já tenho experiência com a pesquisa em que me encontro envolvido, que foi durante o mestrado, sinto-me muito a vontade para experiência novamente.

Na concretização da sua missão, o professor actua a diversos níveis: conduzindo o processo de ensino-aprendizagem, avaliando os alunos, contribuindo para a construção do projecto educativo da escola e para o desenvolvimento da relação da escola com a comunidade. Em todos estes níveis, o professor defronta-se constantemente com situações problemáticas. Os problemas que surgem são, de um modo geral, enfrentados com boa

---

<sup>24</sup> Uma vez que a argumentação deste capítulo reflete experiências do autor do presente trabalho, a primeira pessoa do singular será empregada sempre que necessário.

vontade e bom senso, tendo por base a sua experiência profissional, mas, frequentemente, isso não conduz a soluções satisfatórias. Daí, a necessidade do professor se envolver em investigação que o ajude a lidar com os problemas da prática (PONTE, 2002, p.5).

Nesta perspectiva, a pesquisa tem que me dar suporte para falar, agir, interagir, avaliar, reavaliar, coletar, organizar e analisar os dados para cumprir um objetivo em que eu visio transformação. Mas, para que minha busca por novos conhecimentos, que se debruçam sobre o ensino de matemática possa ser considerada uma pesquisa, devo desenvolvê-la para contemplar as três condições dentro do entendimento de Beillerot (2001) apud Ponte (2002, p. 4). Ou seja: deve ser aquela que “(i) produz conhecimentos novos ou, pelo menos, novos para quem investiga; (ii) segue uma metodologia rigorosa; e (iii) é pública”.

Ponte (2004b), buscando estreitar relações com as ideias de Beillerot, clarifica o que significa pesquisar.

Na minha perspectiva, trata-se de um processo fundamental de construção do conhecimento que começa com a identificação de um problema relevante – teórico ou prático – para o qual se procura, de forma metódica, uma resposta convincente que se tenta validar e divulgar (PONTE, 2004b, p. 4).

Neste trabalho, a preocupação foi a adoção de uma postura de busca voltada para uma nova prática pedagógica que rompesse com o ensino de matemática como uma relação de causa-efeito. A intenção se constituiu basicamente sobre o papel da Etnomatemática no processo de ensino e de aprendizagem, abordando aspectos pedagógicos de cognição e de natureza matemática.

Justifica-se tal intencionalidade por não ser de hoje que o processo envolvendo a matemática escolar tem sido questionado. Por isso, tornou-se imprescindível a atenção às dificuldades no aprendizado da matemática por parte de estudantes dos cursos que formam professores para a educação básica. Nos meios escolares são comuns manifestações indicadoras de que a rejeição pela matemática é característica marcante entre o referido grupo de estudantes. Assim, essa rejeição é atribuída, segundo Pavanello (1994), à prática pedagógica adotada durante as aulas de matemática, inclusive em graduação, que reservam aos alunos um papel de indivíduos passivos. A valorização das potencialidades do aluno é deixada de lado, impedindo assim, o surgimento de desafios e descobertas.

Percebe-se que a Matemática continua não contribuindo muito com o desenvolvimento intelectual, cultural e social do aluno. Ela ainda reproduz expectadores despreparados para exercer a cidadania, em uma sociedade que se diz democrática e pluralista.

Desse modo, a formação matemática dos futuros professores da Educação Básica, o que se espera é que os docentes estejam em condições de enfrentar o desafio de preparar

melhor os seus alunos, pois, afinal de contas, eles serão os futuros educadores. Entre mente, para que seja possível tal preparação durante o curso de graduação, é necessária a ênfase nos conteúdos específicos, assim como os aspectos metodológicos precisam ser mais bem definidos e praticados, de modo que o aluno tenha a possibilidade de conhecer as origens históricas e o desenvolvimento das ideias matemáticas.

Então, esses aspectos servirão mais tarde para os futuros profissionais usufruírem com plenitude os conhecimentos matemáticos e se socializarem com as futuras gerações. Desse modo, teremos a formação de professores em condições de intervir no processo educativo matemático com criticidade e criatividade.

De acordo com D'Ambrosio (1999), a Matemática como disciplina, pode ser vista como uma estratégia para o desenvolvimento da espécie. Ela deve servir para explicar, entender, manejar e conviver com a realidade sensível e perceptível dentro do contexto natural e cultural do homem e no meio escolar do aluno.

Dessa forma, em se tratando da formação do professor da Educação Básica, a Matemática pode e deve ser apresentada a eles como disciplina que tem uma lógica e uma linguagem peculiar que subsidiará na compreensão e na leitura da realidade e, conseqüentemente, na forma de ver e de estar no mundo. Desse modo, a criatividade passa a ser uma qualidade indispensável ao professor, pois ensinar e aprender matemática são processos de construção de um elo que liga a criatividade à eficiência para melhor compreender o homem e suas relações sociais.

Nestes termos, a formação de indivíduos críticos e criativos exige, antes de qualquer coisa, a transformação de algumas concepções que orientam a prática do professor quando surgem dúvidas de como ensinar, o que ensinar e quais os procedimentos para o desenvolvimento do pensamento matemático do aluno.

Neste sentido, é preciso buscar no movimento de Educação Matemática as diversas leituras e perspectivas do processo de ensinar e aprender. Para Baroni e Nobre (1999), o movimento da Educação Matemática estuda novos caminhos para fornecer instrumentos metodológicos adequados para que o professor possa desempenhar com maior sucesso sua função. Porém, para haver mudanças, é preciso que o professor-estudante tenha o compromisso com a formação de novos “educadores – pesquisadores”. As mudanças poderão começar com a adoção de atitudes e procedimentos pedagógicos que incitem reflexões teórico-metodológicas, de modo a divulgar outro ponto de vista de propostas educativas matemáticas.

Vale salientar que os conhecimentos produzidos nestas investigações servem para que a sociedade saiba o que ocorre entre quatro paredes. São resultados que objetivam provocar transformações para a melhoria da qualidade do ensino e da aprendizagem. Diante disto, trago a fala de Souza (2013), com a qual ela elucida um pouco da sua história que converge com a minha busca nesta pesquisa.

Tenho a necessidade de compreender o meu trabalho e contribuir de alguma forma para com a melhoria das ações docentes, pois acredito que enquanto professora atuante, sou eu quem deva construir uma prática docente que atenda adequadamente aos alunos que estão sob minha responsabilidade (SOUZA, 2013, p. 14).

Nessa perspectiva, um dos motivos que sustentam essa investigação está relacionado à grande importância das discussões que abarcam a formação tanto sociocultural quanto política para a formação de professores. Observa-se que existe pouco interesse dos cursos de licenciatura, porém, em especial em matemática, há ementas e programas que possibilitam temáticas que permeiam uma formação que revele preocupação com temas como diversidade sociocultural, cultura, realidade do educando, dentre outras.

Todavia, percebe-se que da maneira como está estruturada, a maioria das matrizes curriculares dos cursos de formação, limita-se a possibilidade de se efetivar uma formação sociocultural e política nos cursos. Essa limitação, se efetiva pelo fato de que a maioria dos professores formadores também não são formados com esta perspectiva. Por exemplo, no caso das Licenciaturas em Matemática, geralmente, os professores formadores das disciplinas de Cálculo Diferencial Integral I, da Álgebra Linear e Moderna, de Introdução à Análise Matemática dentre outras, acreditam que são responsáveis apenas pela formação de conceitos e procedimentos matemáticos. Muitos destes foram formados num modelo rígido conhecido como (3+1)<sup>25</sup>.

Algumas pesquisas têm mostrado, segundo estudos de Zeichner e Gore (1990) nos Estados Unidos da América e Camargo (1998) no Brasil, que as disciplinas específicas influenciam mais a prática do futuro professor do que aquelas de conhecimento específico para a docência, justamente as de cunho epistemológico ou pedagógico, sobretudo porque as de conhecimento específico geralmente reforçam procedimentos enraizados durante o processo anterior na Educação Básica e as prescrições e recomendações das disciplinas de cunho epistemológico ou pedagógico têm pouca influência na futura prática do professor.

---

<sup>25</sup> Modelo chamado de "3+1" para a formação de professores: constituído de 3 (três) anos de bacharelado em área disciplinar mais apenas (1) um ano de formação em educação para obtenção de licenciatura, o que permitiria ao profissional lecionar em escolas. Este modelo traz o problema de se centrar o perfil de formação quase somente no conhecimento disciplinar específico (Matemático, Biólogo, Físico, Químico, Linguista etc.) e não na formação de um professor para a educação básica.

Ou seja, disciplinas prescritivas que dizem como o professor deve ensinar, geralmente, não conseguem alterar o saber das experiências sobre como ensinar e aprender Matemática na escola, aquilo foi internalizado durante a formação escolar ou acadêmica do futuro professor.

Foi a partir desses estudos, reflexões e inquietações que, enquanto professor formador, pensei na possibilidade de ampliar os sentidos/significados da prática docente através do encontro de um grupo de futuros professores que, mediados por mim, se reuniu para refletir sobre a prática docente.

### **2.1.3. Contextualizando a Pesquisa: Aspectos Metodológicos**

O presente texto tem por finalidade apresentar os caminhos metodológicos estabelecidos para o desenvolvimento desta investigação em Educação Matemática. O objetivo geral é investigar e evidenciar os fatores sócio-político-culturais, no olhar do futuro professor de Matemática em formação, presentes nas inter-relações dos dois contextos: sociocultural e o acadêmico, em uma perspectiva do programa Etnomatemática.

No desenvolvimento de uma pesquisa, a metodologia se apresenta como um dos tópicos de suma importância, pois esta irá “guiar” todo o processo investigativo.

A intitulação deste texto foi inspirada na raiz grega do termo “método”, que evoca caminho, tendo mais preocupação com o percurso que nos leva a compreender/responder os objetivos de uma pesquisa de que com a apresentação de modelos metodológicos prontos e ditos rígidos, de forma que não se pode modificar/transformar a metodologia de uma investigação.

Na sequência desta seção, será explicitado o contexto de campo, bem como os caminhos percorridos para o desenvolvimento da pesquisa e o alcance dos objetivos esperados. Para tanto, torna-se necessário apresentar o que caracteriza a pesquisa qualitativa e as técnicas deste tipo de pesquisa, a exemplificar o método etnográfico, abrangendo os instrumentos de coleta e análise de dados em que se desenvolve esta investigação.

Serão utilizados como instrumentos de pesquisa, a observação participante, a entrevista semiestruturada e o documento de avaliação, transcrições de falas, até mesmo análise de minha atuação como professor/pesquisador da turma em formação.



### 2.1.3.1. A Proposição Filosófica da Pesquisa

Estamos vivendo uma época de desestabilidade econômica, de vulnerabilidade social e de desequilíbrio da vida natural no planeta, resultante do grande desenvolvimento técnico-científico dos dois últimos séculos, o qual, paradoxalmente, permitiu grandes avanços em todas as áreas que constituem a vida humana. Esta crise antropológica de natureza paradigmática é vastamente discutida nas obras de Morin (2011), Capra (1997; 2002) e, no Brasil, por Moraes (1996; 1997; 2012), Behrens (2013) e Camas (2013), dentre outros pesquisadores.

Frente ao exposto, neste contexto, pretende-se expor os diversos paradigmas que foram utilizados por inúmeras gerações ao longo dos anos, que influenciaram e marcam até hoje a sociedade. Busca-se explorar os conceitos e teorias, refletir sobre as mudanças sócio-educacionais e analisar as transformações ocorridas ao longo do tempo para entender sua trajetória e influência na prática pedagógica, seus reflexos na ação docente, para repensar a docência e colaborar desta forma para a construção de uma prática pedagógica diferenciada. Os paradigmas da ciência influenciam todas as áreas do conhecimento, e de professores, sugere a importância de estudar e aprofundar esta temática fim de colaborar nas mudanças e transformações na educação.

Destaca-se, como importante para a educação a ruptura do paradigma newtoniano-cartesiano e seus efeitos na sociedade, ao demonstrar que as relações sociais e da construção do conhecimento envolvem múltiplos fatores, muitos deles independentes e não mensuráveis, indicando uma complexidade na sua constituição. Tal complexidade exige que a educação seja vista hoje em dia com uma abordagem mais global, sistêmica e transdisciplinar em oposição à visão comportamentalizada, compartimentalizada e disciplinar (BEHRENS, 2013).

Desse modo, a visão da realidade e de como conhecê-la pode ser ligada ao conceito de paradigma, que é definido por Lincoln e Guba (1985) como uma visão de mundo, uma perspectiva geral, uma maneira de analisar a complexidade do mundo real (p. 15). Em outro texto, os autores são mais específicos:

Um paradigma pode ser visto como um conjunto de crenças básicas (ou metafísicas) que trata com os princípios últimos ou primeiros. Ele representa uma visão de mundo que define, pelo sujeito que o apropria, a natureza do "mundo", o lugar do indivíduo neste, e a gama de possíveis relações, entre o mundo e suas partes (GUBA & LINCOLN, 1994. P.107).

Assim, o paradigma pode ser visto como os fundamentos da prática científica, ou seja, aquilo que alicerça e guia determinadas ações aceitáveis como plausíveis. Além da teoria ou

das teorias, ele comporta uma prática socializada, os valores, a regra de aceitação, os pressupostos sobre o mundo, e as formas de uma comunidade ou grupo interrogar o mundo.

Da definição de Guba e Lincoln pode-se notar que um paradigma envolve questões ontológicas, epistemológicas e metodológicas. A ontologia diz respeito à natureza da realidade e a sua cognoscibilidade; a epistemologia, à relação entre o conhecedor e o conhecimento; e, por fim, a metodologia, à maneira de o investigador produzir o conhecimento (GUBA, 1990; GUBA & LINCOLN, 1994). Essas instâncias são interligadas: da visão de realidade decorre o modo de conhecer a relação com o conhecimento, que assim, implica a metodologia.

No entendimento de Moraes (1998), paradigmas são todos os modelos padrões compartilhados por grupos sociais que permitem explicações de certos aspectos da realidade. A influência que estes paradigmas exercem na educação acarretam em buscar conhecê-los e identificar quais os desafios que um docente enfrenta hoje para garantir um aprendizado de qualidade.

Nesse sentido, paradigma significa um tipo de relação muito forte, que pode ser de conjunção ou disjunção, que possui uma natureza lógica entre um conjunto de conceitos mestres na concepção de Morin (1994). Também é importante considerar como afirma Behrens e Oliari (2007) que a aceitação ou resistência a um paradigma reflete diretamente na abordagem teórica e prática da atuação dos profissionais em todas as áreas do conhecimento. Para Behrens e Oliari (2007) o ser humano edifica seus paradigmas e olha o mundo por meio deles, discerne entre o que é certo e errado, daí a importância do olhar dos pesquisadores e professores.

Para Khun (In: BEHRENS, 2003, p.27) paradigma é a “constelação de crenças, valores e técnicas partilhadas pelos membros de uma comunidade científica”. Na filosofia platônica o paradigma é considerado um mundo de ideias que foi introduzido recentemente como conceito da ciência (BRANDÃO, 1991).

Segundo Yus (2002, p.25), um paradigma é “um conjunto de regras que define qual deve ser o comportamento e a maneira de resolver problemas dentro de alguns limites definidos para que possa ter êxito”. Neste sentido, pode-se afirmar que um paradigma pode determinar comportamentos em todas as áreas do conhecimento, daí a importância de seu estudo.

Daí é fundamental lembrar que toda evolução social é marcada por cenários de questionamentos. Agora, o momento que se vivencia implica na opção por um novo

paradigma na ação docente. Behrens (1996) enfoca que nesta nova visão o professor precisa ser ético e afetivo, ter uma boa relação com seus alunos e colegas; deve utilizar metodologias inovadoras que atendam às necessidades de uma produção do conhecimento e deve ser capaz de trabalhar e aprender com seus pares.

Vale lembrar, que o paradigma newtoniano-cartesiano ainda presente na contemporaneidade, sustentou, e continua sustentando a fragmentação do conhecimento, a unilateralidade, especializando as partes e inviabilizando a visão de totalidade. Sobre essa crise gerada pelo paradigma positivista da ciência Behrens (2013) e Moraes (apud Behrens, 2013) enfatizam três pontos relevantes. O primeiro se refere à visão reducionista, racional e fragmentada advindas dos pressupostos do pensamento newtoniano-cartesiano. O segundo trata da influência positivista que considera como legítimo o conhecimento científico comprovável, racional e objetivo. O terceiro ponto se concentra na revolução tecnológica, a qual proporcionou grande desenvolvimento da humanidade, mas também resultou em consequências negativas à vida no planeta.

Os paradigmas da ciência influenciam as diversas áreas da sociedade, dentre elas, a educação. No estudo sobre os paradigmas na educação, Behrens (2013) os categoriza em conservadores e inovadores, com características distintas sobre os modelos de educação. Segundo Behrens (2013), os paradigmas conservadores da educação apresentam abordagens que visam à reprodução do conhecimento. Caracteriza-se em três abordagens principais: tradicional, escolanovista e tecnicista.

Na abordagem tradicional, o modelo nos remete a situações incômodas, pois neste contexto as regras são impostas e os conteúdos e procedimentos didáticos não tem nenhuma relação com o cotidiano do aluno e muito menos com as realidades sociais. (LIBÂNEO, 1986).

A metodologia aplicada focaliza-se na aula expositiva apenas. O conteúdo é apresentado pelo professor como pronto e repetitivo. A ênfase é “escute, leia, decore e repita”. A avaliação é feita por meio de verificações de curto prazo (exercícios para casa) e de prazo mais longo (provas escritas), todas de forma repetitiva e mecânica.

Segundo Libâneo (1986, p.24),

Na relação professor- aluno, há o predomínio da autoridade do professor que exige uma atitude receptiva do aluno e impede qualquer comunicação entre os mesmos no decorrer da aula. O professor transmite o conteúdo na forma de verdade a ser absorvida, em consequência, a disciplina imposta é o meio mais eficaz para assegurar a atenção e o silêncio. A aprendizagem é receptiva e mecânica, garantida pela repetição. A avaliação se dá por verificações de curto e longo prazo e o reforço, em geral, é de uma forma negativa (punições, notas baixas) ou positivas com classificações.

Para Alarcão (2001 p.98) pode-se afirmar que na visão tradicional os professores ensinam, transmitem e explicam aos seus alunos a ciência normal disponível, não investigam propriamente. Na base deste ensino está a transmissão e aquisição de conhecimentos, neste contexto o bom professor era apenas um bom explicador, “o aprendente uma entidade abstrata, sem rosto, nem tempo, nem lugar. A relação entre eles era de superioridade e o objetivo era a imitação do mestre”. Este paradigma pensa poder determinar-se a priori os conhecimentos que o futuro cidadão precisa dominar para ser um profissional autônomo.

A abordagem escolanovista tem o aluno como figura central no processo de aprendizagem. Neste sentido, a prática pedagógica visa à experimentação, buscando o autodesenvolvimento e realização pessoal do estudante (BEHRENS, 2013).

Desse modo, o professor neste processo se torna um facilitador auxiliando o aluno a trilhar seu caminho na aquisição do conhecimento e no desenvolvimento pessoal. O educador deve se mostrar positivo, atencioso, estimulador e criativo e elaborar atividades que levem em conta a individualidade do aluno. A relação professor-aluno é mais afetiva e mais próxima. Na avaliação o aluno assume o controle e a responsabilidade pela sua aprendizagem, auxiliado pelo professor, definindo e aplicando critérios para verificar se atingiu seus objetivos por meio de auto avaliação.

A abordagem tecnicista é considerada uma forma de instrumentalizar forças de trabalho para a indústria e o segmento de serviços. Considerando como foco primordial a eficiência e a otimização do processo de ensino e aprendizagem, a metodologia é o centro do processo.

Desse modo, o professor deve transmitir ao aluno o conteúdo da forma sistemática, utilizando sistemas instrucionais para tornar sua ação educativa eficiente. O aluno é um expectador frente à realidade objetiva, é condicionado, responsivo e acrítico.

Nessas circunstâncias, a avaliação valoriza o produto do processo, neste caso, o comportamento. O aluno aprende quando atinge os objetivos propostos pelo programa, no seu ritmo de desenvolvimento.

Nessa abordagem, a metodologia empregada visa controlar o indivíduo perante objetivos pré-estabelecidos, com ênfase na programação, enfatizando a resposta certa. O aluno para ser bem avaliado tem que ter memória e retenção. A avaliação tem como ênfase o produto.

Diante do exposto percebe-se que as abordagens conservadoras pautadas no paradigma cartesiano-newtoniano demonstram a necessidade de superação para um novo referencial, um novo modo de compreender o mundo. A fragmentação dos enfoques utilizados no paradigma

tradicional da ciência, ainda vigente, ampara-se em esquemas racionais e científicos especializados, em detrimento de uma visão global da realidade uma vez que,

O conhecimento, ao ser dividido, ao ser fragmentado, isolou o homem das emoções que a razão desconhece. Deixou de contemplar, em nome do racionalismo, sentimentos como: a solidariedade, a humanidade, a sensibilidade, o afeto, o amor e o espírito de ajuda mútua (BEHENS, 2013, p.22).

Nessa perspectiva, a visão fragmentada ocasionada pelo paradigma newtoniano cartesiano levou a reprodução do conhecimento, e quanto mais o aluno chega ao nível superior de ensino mais ocorre esta fragmentação. Esta visão levou os alunos a sentarem em fileiras, a serem privados de questionar a escola, pois os mesmos não tinham direito de questionar, ou seja, os alunos ficavam impedidos de se expressarem. Desse modo, estes fatores podem ser facilmente visualizados ainda nos dias atuais. Tais aspectos colocados permitem entender a crise da educação, com a necessidade de superar tal paradigma.

Entrementes, este modo de ver a educação foi útil, teve seus benefícios, mas é importante salientar o entendimento deste contexto para permitir a identificação do paradigma newtoniano-cartesiano e a necessidade da mudança paradigmática para uma nova abordagem. De acordo com Behrens (apud: Moran, Masetto, Behrens 2005) o processo de mudança paradigmática atinge todas as instituições, o que exige das pessoas uma aprendizagem constante, diferenciada e inovadora.

Diante do contexto, é importante colocar que o paradigma newtoniano cartesiano não foi um erro, e sim foi importante para constituir uma trajetória para a evolução do pensamento humano. Este paradigma focalizou a especialização, e propôs uma visão que separou mente, corpo e espírito para examiná-los especificadamente. Mas tal forma de ver o conhecimento apresentou-se limitada diante da sociedade atual que teve um progresso científico-tecnológico grande, ou seja, o paradigma vigente não consegue mais contemplar tal realidade.

No final do século XX, a ciência e a Educação passam por mudanças, que aos poucos rompem o passado, vão delineando uma nova sociedade, com novos caminhos, num período caracterizado pela busca do conhecimento, pela auto realização, num “mundo concebido em termos de conexão, inter-relações, teias, movimentos... em constante processo de mudança e de transformação” (BEHRENS, 2013).

Nesta perspectiva, há a necessidade de um paradigma inovador. Este paradigma que pode ser chamado de Paradigma da Complexidade, sistêmico ou emergente propõe que o homem seja visualizado como um ser indiviso, numa perspectiva de aliança e encontro, buscando uma ação pedagógica que leve a produção do conhecimento e busque formar um indivíduo sujeito de sua própria história.

Como forma de materializar uma proposta que atenda a esses desafios da sociedade contemporânea, Behrens (2013) propõe uma aliança, uma teia, entre a visão sistêmica ou holística, a abordagem progressista e o ensino com pesquisa, como uma forma de inovação da prática pedagógica.

Nesta aliança, a proposta da complexidade é a abordagem transdisciplinar, que de acordo com Behrens (2013) é uma atitude no grau máximo de relações na integração das disciplinas que permite a interconexão dos conteúdos, no sentido de auxiliar na unificação dos conhecimentos e na compreensão da realidade e dos fenômenos e a mudança de paradigma, abandonando o reducionismo que tem pautado a investigação científica em todos os campos e dando lugar à criatividade e ao caos. Segundo Moraes (1997), tanto a teoria da relatividade quanto a teoria quântica implicam a necessidade de olhar para o mundo como um todo indiviso. São mudanças, transformações que exigem um pensar diferente da sociedade, considerando outros aspectos que eram simplesmente excluídos das teorias, dos paradigmas, da forma de pensar.

Vejamos na aliança proposta por Behrens (2013), como se apresentam as três abordagens.

Na visão sistêmica ou holística a escola é uma instituição que constituiu e se relaciona com o todo: a sociedade e o planeta. Preocupa-se com o desenvolvimento global do ser humano. O aluno é compreendido como um ser complexo resultante de múltiplas constituições, que produz seu próprio conhecimento, atuando de maneira crítica, inovadora e investigadora. Já o professor é o mediador entre o conhecimento e o aluno e com ele estabelece uma relação horizontal de diálogo aberto, onde os dois sujeitos dessa interação aprendem mutuamente. É um pesquisador e não o detentor do conhecimento. Na metodologia o foco é a produção do conhecimento religando os saberes da teoria e da prática buscando a visão do todo. Provoca no aluno a ação reflexiva, a autonomia, o aprender a aprender. Deverá promover, portanto, a aprendizagem colaborativa.

Na abordagem progressista a escola é um espaço social responsável pela formação crítica dos cidadãos, ou seja, um espaço de transformação social. Desse modo, o aluno é um sujeito histórico, síntese de múltiplas relações, transformador da realidade e constrói seu conhecimento na interação com o mundo e com os outros. Sendo assim, o professor nesta abordagem mantém um diálogo aberto com o aluno onde os dois sujeitos dessa interação aprendem mutuamente. É o mediador entre o conhecimento historicamente construído e o aluno, desmistificando a cultura dominante e instrumentalizando o aluno para se inserir no

meio social. Desta forma, exerce papel político na formação do cidadão crítico da sociedade, atuando como um intelectual transformador do seu meio.

Na abordagem do ensino como pesquisa a escola também é um espaço de formação geral para o exercício da cidadania e a preparação para o uso da tecnologia (LIBÂNEO, 1998). Desse modo, o professor é o parceiro mais experiente na investigação e produção do conhecimento, provocando a autonomia, a reflexão, a tomada de decisão dos alunos, que se tornam os sujeitos do processo. Problematizando os conteúdos e construindo suas respostas. Na metodologia do ensino como pesquisa o desafio é fazer com que os alunos aprendam a aprender (DEMO, 1996), estimulando a ação investigadora, questionadora e reflexiva por meio da pesquisa em diversas fontes de informação. Neste sentido, o aluno é avaliado pelo seu processo de construção.

Desse modo, as abordagens educacionais denominadas como: sistêmica (ou holística), a progressiva e o ensino com pesquisa conjugam uma visão de totalidade, religando os saberes para compreender o todo, bem como propõem a superação da reprodução do conhecimento, enfatizando uma prática pedagógica mais ativa, crítica e reflexiva para a construção do conhecimento. De fato, vê-se que esta não é uma tarefa fácil, frente ao que se observa nas práticas realizadas nos diversos níveis de ensino.

A experiência docente de trabalhar com formação de professores no âmbito da Docência Superior nas Instituições de Ensino Superior, especificamente na FAFOPST, suscita uma reflexão sobre a prática docente dos alunos que atuam ou venham a atuarem na educação básica. Analisar essa prática educativa não é um processo tão simples, a mesma nos conduz a uma incursão sobre o agir das práticas pedagógicas, indagando de que forma são construídas as concepções do conhecimento no ensino-aprendizagem.

Os questionamentos emergem da reflexão do trabalho do docente universitário que atua nos cursos de licenciaturas, desenvolvendo a mediação entre os apostes teóricos da educação, para fundamentar uma prática consciente e reflexiva do agir dos alunos-docentes. Desse modo, constata-se com frequência a existência de práticas permeadas por um ensino memorístico, de cópia e uniformização de atividades pouco atrativas, tornando os conteúdos curriculares esvaziados de reflexão e problematização filosófica.

Pelo exposto constatam-se essas práticas, não conjugadas traduzem um modelo de saber fragmentado, desvinculado do todo, predominando no trabalho docente as disciplinas desenvolvidas de forma compartimentalizadas. Desse modo, essa realidade tão pertinente não só a esta cidade, mas em outras, suscita outros questionamentos: Por que será que ainda é tão presente esse modelo educacional, que vê a aprendizagem como acumulação de conteúdos na

prática desses docentes, se os mesmos recebem qualificação a nível superior? O que gera nas práticas curriculares ao reproduzirem conteúdos e objetivos descontextualizados e distantes da realidade dos alunos? O que dificulta os alunos-docentes a desconstruir e reconstruir conhecimentos dados como verdadeiros?

A repercussão de tudo isso acarretará no processo de formação dos educandos, tornando-os acríticos, conformados com sua condição, percebendo a escola como uma instituição nada atraente. Desse modo, esta realidade se traduz no cotidiano dos educandos de uma escola que não proporciona o prazer, uma vez que a forma do fazer pedagógico encontra-se desvinculada da realidade, e nas concepções dos educandos eles traduzem o recreio como espaço para o lúdico. É preciso ressignificar esses espaços motivadores dos alunos estabelecendo a mediação do agir pedagógico embasado no conhecimento, no prazer e na reflexão.

Supondo que todos os homens morressem, mas ficassem a terra, as árvores, os pássaros etc., o mundo não existiria porque faltaria quem dissesse que isto é mundo, ou seja, a consciência do mundo é que implica o mundo da consciência. Falo em uma discussão ocorrida num “círculo de cultura” no Chile, onde um camponês apontava que o mundo não existe sem homem (FREIRE, 1999a).

Mundo e consciência dão-se ao mesmo tempo. A limitação do Marxismo clássico foi pressupor a primado do mundo, anulando o papel da subjetividade na objetividade. Segundo Schutz (1979) e Schutz e Luckman (1973), todos nós aceitamos os padrões culturais transmitidos pelos outros, mas é o indivíduo, no exercício de sua liberdade criativa que redefine esses padrões. Dessa forma, o contrário, o mundo e a sociedade seriam estáticos, não se movimentariam. Conforme Freire (1999a, p.90), os homens, porque são consciência de si e, assim, consciência do mundo, porque são um “corpo consciente”, vivem uma relação dialética entre os condicionamentos (e não determinações) e sua liberdade. Os homens à medida que se relacionam com os outros, agem e decidem, fazem a cultura e a história.

Guba (1990) aponta que seta de acordo coma disposição construtivista de não pretender “predizer” e “controlar” o mundo real – como na leitura do marxismo, mas não aceita a ideia de reconstruir o mundo em vez de transformá-lo. Com este pensamento Guba para na compreensão do mundo retirando-lhe o potencial de transformação, pois para ele, é a mente que deve ser transformada, não o mundo “real” (p.27). Neste caso, o autor pede a dimensão objetiva da subjetividade, a intersubjetividade.

A pesquisa, uma vez que busca compreender a realidade, está ligada à transformação social. Estas ações-compreensão e transformação – não são reparadas. Ao apontar



possibilidade e limites, o compreender também diz sobre o que pode ser diferente. Contudo, isto não significa que alguém detenha o caminho e as rotas do processo de transformação. Desse modo, pode-se projetar, imaginar cenários alternativos, mas não ter certeza inalcançável. Como afirmam Skovsmose e Borba (2000), a transformação é um processo complexo que envolve a negociação com os outros. A pesquisa não pode ser vista como um instrumento a serviço de um caminho pretensamente verdadeiro, mas sim envolvida no dever com os outros. Por outro lado, a pesquisa desinteressada não existe, sempre, explícita ou implicitamente, ela apoia alguns valores e projetos de sociedade.

Particularmente, como decorrência de Educação Matemática Crítica, segundo Skovsmose e Borba (2000), a pesquisa pode refletir o que acontece na sala de aula, mudando estereótipos correntes, bem como pode estudar práticas alternativas às atuais. Para Skovsmose e Borba (2000, p. 7-8), investigação crítica coloca atenção especial nas situações hipotéticas, embora considere o que é atual. Investigação crítica investiga alternativas... A tarefa fundamental da investigação crítica é apontar que alguma coisa poderia ser diferente.

Os autores mencionados, falam da investigação sobre “o que poderia ser” nem torno das noções de situação corrente, imaginada e arranjada. A primeira diz respeito ao que acontece; a imaginada refere-se a uma situação diferente, criada em nossa mente como alternativa à corrente. E finalmente, a situação arranjada decorre da negociação entre os indivíduos e o ambiente social.

A presente pesquisa baseia-se nessas noções. Partindo da constatação de que a formação inicial de professores de matemática da FAFOPST não apresenta à Etnomatemática em seu currículo (situação corrente), imaginei uma situação diferente. Imaginei um currículo de Licenciatura que incorporasse Etnomatemática, não somente através de disciplinas específicas, mas em outras atividades (situação imaginada). Desse modo, porém, pelas limitações do contexto e pela negociação, consegui configurar um curso-categoria de extensão – envolvendo Etnomatemática em simbiose com a Resolução de Problemas no contexto da Licenciatura em Matemática da FAFOPST. É esse ambiente, uma situação arranjada, o contexto dessa investigação. Dessa maneira. É possível demarcar o que não há na prática corrente, o que poderia haver para, daí, compreender os limites entre o que há e que não há, implicando a elucidação da transição de um para outro.

Nessa perspectiva, a análise não se esgota na situação arranjada, que já é diferente da corrente, mas prossegue na imaginária. É o que Skovsmose e Borba (2000, p.17) aponta: “tentamos refinar uma apreensão da situação imaginada através das evidências coletadas na

situação arranjada”. Dessa forma, a pesquisa corrobora a construção de alternativas ao cenário educacional corrente.

Pensando nesta Prática através da complexidade, o uso das novas tecnologias na educação e a inserção de temas e conteúdos transdisciplinares e interdisciplinares contribuem significativamente para uma educação mais completa.

Desse modo, é preciso o repensar e o refazer do processo das nossas aulas, rompendo com os conteúdos isolados, que não constroem autonomia para uma prática pensante, o que para isso seja superado trabalhando os conteúdos curriculares, de forma que extrapole a outras áreas de conhecimento. Para tanto, faz-se necessário que os profissionais da educação permitam-se está em constante processo de formação contínua, pautada na dimensão filosófica para uma reforma do pensamento.

Pelo exposto, fundamentando a necessidade da reforma do pensamento, Edgar Morin (2002, p.18), pensador da complexidade do pensamento, revigora esse pensamento ressaltando “a atividade de contextualizar e globalizar é uma qualidade fundamental do espírito humano que o ensino parcelado atropia e que ao contrário disso, deve ser sempre desenvolvida”. De acordo com a concepção de Durkheim, citado por Morin (2002), diz que:

O objetivo da educação não é o de transmitir conhecimentos sempre mais numerosos ao aluno, mas o ‘de criar nele um estado interior e profundo, uma espécie de polaridade de espírito que o oriente em um sentido definido, não apenas durante a infância, mas por toda a vida’.[...]

Morin (op cit) favorece uma análise de que é preciso estabelecer de forma efetiva a necessidade de um pensamento na formação dos docentes que atuarão em todos os níveis de educação, aqui dá-se a ênfase na educação básica. Acrescenta ainda: “que é preciso substituir um pensamento que isola e separa por um pensamento que distingue e une. É preciso substituir um pensamento disjuntivo e redutor por um pensamento do complexo, no sentido originário do termo complexus: o que é tecido junto”.

#### **2.1.4. Pesquisa Qualitativa**

A pesquisa desenvolvida busca conhecer outras formas de pensar matematicamente para oportunizar uma reflexão mais profunda sobre como se concebe a matemática e, assim, ampliar nossas possibilidades de explicar, conhecer e agir em situações novas.

Nesta pesquisa utilizou-se uma abordagem qualitativa como metodologia, pois tem o ambiente natural como fonte direta para se obter os dados e o pesquisador é o principal instrumento da pesquisa. A inquietação está mais voltada para o processo do que para o

resultado. O interesse do pesquisador deve estar em verificar como a questão da pesquisa se manifesta nas relações significativas das interações cotidianas e das atividades da matemática da sala de aula, tendo em conta experiências e concepções de matemática e ensino, de futuros professores, em um contexto envolvendo uma prática pedagógica.

Nesse sentido o que se buscou foi aprofundar a compreensão de como um grupo faz uso de um conhecimento empírico ao resolver seus problemas diários. Portanto, os campos de estudo não são situações artificiais em laboratório, mas sim, as práticas e interações dos sujeitos na vida cotidiana, conforme Flick (2004).

Desse modo, a investigação sob a perspectiva qualitativa implica em um maior contato entre o pesquisador e o sujeito pesquisado.

No tocante às investigações com abordagem metodológica de cunho qualitativo, o termo pesquisa ganha outro significado, passando a ser concebido como um movimento circular em volta do que se almeja compreender na pesquisa. Desta forma, o pesquisador não se preocupa unicamente com princípios, leis e generalizações, porém volta o olhar para o contexto do ambiente investigativo que seja significativo para ele, dentro daquilo que pretende investigar.

Dessa forma, a linha metodológica projetada nesta pesquisa, desde alguns dos procedimentos de constituição dos dados da investigação, até a análise desses, nos revela um conjunto de relações, incorporando nitidamente variáveis do espaço/tempo, mostrando um caminho metodológico de pesquisa que envolve a questão orientadora.

No entanto, a realização de uma investigação desta natureza, que tem por finalidade a compreensão de uma esfera da realidade (foco de investigação), sem deixar de desconsiderar o todo, o global, as inter-relações que envolvem o foco de investigação, o processo inicia-se com questionamentos, proposições e reflexões que nos instigam a procurar meios que nos façam melhor compreender e intervir na nossa realidade.

Diante do contexto, é necessário apresentar, o que se entende sobre pesquisa qualitativa, considerando os objetivos, o percurso da investigação e a postura do pesquisador.

A respeito da pesquisa qualitativa, Duarte (2002, p. 141) afirma que:

Uma pesquisa é sempre, de alguma forma, um relato de longa viagem empreendida por um sujeito cujo olhar vasculha lugares muitas vezes já visitados. Nada de absolutamente original, portanto, mas um modo diferente de olhar e pensar determinada realidade a partir de uma experiência e de uma apropriação do conhecimento que são, aí sim, bastante pessoais.

Nesta investigação, o professor/pesquisador presenciou e desenvolveu as ações de um curso de formação aos professores-estudantes da FAFOPST, pois a partir de meu mergulho

profundo nas referências que tratam do tema Etnomatemática, destaquei duas seções, duas perspectivas.

Segundo Lüdke e André (1986), na pesquisa qualitativa o pesquisador fica em contato com o ambiente, com o contexto, com a realidade e com a situação a ser investigada. Outra característica dessa espécie de pesquisa é que o pesquisador deve-se atentar para os “significados” que os sujeitos dão às coisas e à sua vida. Devemos encontrar meios de confrontar esses significados, discutindo-os abertamente com os sujeitos. Aflora uma visão holística, na qual o investigador faz o exercício de ver os sujeitos e o contexto em que se instaura a pesquisa de uma forma total, global.

Deste modo, na análise dos dados, o pesquisador geralmente inicia com questões amplas e, no decorrer do estudo e da investigação, no intuito de ser mais objetivo e específico e ganhar mais profundidade, há necessidade de que haja uma delimitação da pergunta, direcionando o foco da investigação. Desse modo, a investigação chamará mais a atenção para alguns dados específicos, próprios do caso estudado, buscando profundidade na compreensão da questão investigativa.

Diante do contexto, pode-se argumentar que a pesquisa qualitativa tem o ambiente natural como fonte direta de constituição dos dados e o investigador como instrumento fundamental. Nesta abordagem de pesquisa, a descrição se elucida como uma técnica para compreender a realidade e os significados que os seres humanos dão às coisas e à sua vida também são de interesse do pesquisador.

Segundo Carrasco e Hernandez (2000), a coleta de dados em uma investigação, exige uma descrição de situações, acontecimentos, interações e condutas observadas, além de anotações diretas dos participantes, as suas experiências, crenças, valores e sentimentos, além de documentos como gravações, vídeos, correspondências, trabalhos escritos, entre outros. Dessa forma, a pesquisa qualitativa favorece a utilização de uma ampla variedade de instrumentos de coleta de dados. Para subsidiar a investigação, o pesquisador deverá buscar os instrumentos de constituição dos dados que melhor possibilite evidenciar o contexto investigativo. Na construção desta tese foram utilizados questionários, observações, participantes, entrevistas, análise de documentos-avaliações e transcrições de falas, como instrumento de coleta de dados. Aqui, dar-se-á atenção às observações e à entrevista, devido ao uso na construção da tese.

### 2.1.5. Pesquisa Etnográfica

A pesquisa etnográfica se destaca como uma das principais ferramentas da Antropologia Cultural para coleta de dados. Neste tipo de pesquisa é previsto o contato direto do pesquisador com a situação estudada, onde se procura a compreensão de fenômenos segundo a perspectiva dos sujeitos da situação em estudo (GODOY, 1995). Este método é uma “descrição sistemática da cultura em estudo” (HARRIS, 2001), sendo composto de técnicas e de procedimentos de coleta de dados associados a uma prática do trabalho de campo “a partir de uma convivência mais ou menos prolongada do pesquisador junto ao grupo social a ser estudado” (ROCHA e ECKERT, 2008). Durante essa experiência, o pesquisador se vale de ferramentas como entrevistas, observação participante, descrição de atividades e comportamentos, levantamento fotográfico, diários de campo, coleta de amostras, vivência junto da comunidade pesquisada.

Etimologicamente etnografia significa descrição cultural. Ela foi desenvolvida pelos antropólogos para estudar a cultura e a sociedade, ou seja, as práticas, hábitos, crenças, valores, linguagens e significados de um grupo social. Mas, D'Ambrosio (2004c, p. 17) deixa claro que, “o enfoque etnográfico, quando desvinculado de uma reflexão histórica e filosófica, pode conduzir a visões distorcidas das práticas de outras culturas”. Aparecendo somente na década de 1970 no campo educacional, a preocupação central dos estudiosos da educação que adotam a abordagem etnográfica é com o processo educativo.

Enquanto no campo antropológico a pesquisa etnográfica exige uma longa permanência do pesquisador em campo, o contato com outras culturas e o uso de amplas categorias sociais na análise de dados, no campo educacional houve uma adaptação da etnografia antropológica, a qual, André (1995, p. 28) considera não como uma pesquisa etnográfica, mas “estudos do tipo etnográfico”.

Para essa autora (*ibidem*) uma pesquisa é caracterizada como “estudos do tipo etnográfico” em educação quando: o pesquisador é o instrumento principal na coleta dos dados, a ênfase recai no processo, naquilo que está ocorrendo e não nos resultados finais, além de fazer uso das técnicas que tradicionalmente são associadas à etnografia, ou seja, a observação participante, a entrevista e a análise de documentos.

O método de coleta de dados usado nesta tese fundamentou-se em alguns princípios e ferramentas da pesquisa etnográfica, que, segundo DaMatta (1987, p. 143), “tem a pesquisa de campo como o modo característico de coleta de novos dados para reflexão teórica ou como laboratório social”. A pesquisa etnográfica prevê o contato com outros modos de vida, outros

valores e outros sistemas de relações sociais, nos quais o pesquisador fica aberto à experimentação da vivência, ajustando, todavia sua participação e presença junto a uma nova cultura, ao objetivo de realizar contatos e levantamento de dados.

Para Malinowski (1984, p. 24), o objetivo principal da pesquisa etnográfica é “estabelecer o contorno firme e claro da constituição da comunidade estudada, delineando os padrões dos fenômenos culturais e isolando-os de fatos irrelevantes”. Para tal, o autor recomenda (MALINOWSKI, 1984):

- Buscar o maior conhecimento possível da comunidade em estudo a partir do contato pessoal, com o objetivo de conhecê-la pessoalmente e também seus costumes, códigos, comportamentos e suas crenças;
- Buscar a compreensão do universo cultural da comunidade em estudo através da reunião de dados, os mais variados possíveis, na busca por fenômenos que caracterizem tanto os aspectos gerais quanto os específicos da cultura em questão;
- Na coleta de dados, usar ferramentas que permitam as expressões de opiniões e suas considerações feitas pelos próprios membros da comunidade;

Considerando-se a pesquisa etnográfica como um das ferramentas da Antropologia Cultural, seus elementos, tais como a observação, a descrição e as entrevistas podem ser usados como metodologia aplicada ao estudo de comunidades tradicionais, com o objetivo de desvendar parte da sua cultura, que se manifesta dentre outros, através de uma experiência educacional.

Um exemplo desse uso pode ser identificado no meu trabalho de dissertação em que desenvolvi um projeto de pesquisa junto a uma Comunidade Camponesa do MST em Serra Talhada, estado de Pernambuco, como já citado anteriormente, A Matemática do meio rural numa abordagem Etnomatemática: uma experiência educacional dos Núcleos-Escolas da Comunidade Camponesa do Movimento Sem Terra no município de Serra Talhada. Este trabalho teve como finalidade a sistematização dos processos produtivos e a identificação dos valores culturais nas práticas laborais dos produtores rurais. O projeto teve como objetivo analisar comparativamente a matemática presente na prática pedagógica dos professores de matemática dos diferentes Núcleos-Escolas da Comunidade Camponesa e a matemática construída nas práticas cotidianas dos produtores rurais dessa comunidade (CAMPOS, 2011).

Neste trabalho evidenciou-se a aplicação de uma metodologia baseada em pesquisa etnográfica na qual se registrou a vivência do pesquisador como cotidiano do homem do campo, na busca de analisar os discursos e as práticas tradicionais, os quais foram registrados de forma sistematizada.

### **2.1.6. O Investigador como Instrumento de Pesquisa**

Outro aspecto particular desta proposta está no fato de que a turma que vem participando da investigação é uma turma de licenciandos, futuros professores de Matemática que tem o próprio pesquisador como professor<sup>26</sup> de matemática desde o início do ano letivo de 2015. Esta situação facilitou o planejamento e o desenvolvimento de todas as etapas da pesquisa, desde as atividades preliminares dos módulos até a elaboração da última, período constituído em 2017.

No entanto, o fato de o pesquisador ser o próprio professor da turma em que vem se realizando a pesquisa, implica que o professor-pesquisador exerce influência no direcionamento das atividades de pesquisa. Essa influência é aceitável pela própria característica da atividade da Etnomatemática no caso em que as atividades são organizadas pelo professor.

A pesquisa qualitativa credita ao pesquisador o status de instrumento, pois sobre ele recai a responsabilidade de selecionar no contexto os aspectos considerados relevantes para o estudo. A ele cabe fazer uma simplificação da realidade. Esta tarefa exigirá certamente que ele possua um arcabouço teórico... e que conheça as várias possibilidades metodológicas para abordar a realidade a fim de melhor compreendê-la e interpretá-la (LÜDKE & ANDRÈ, 1986, p. 17).

Esse processo conduz o investigador a uma relativa dicotomia. É necessária sua imersão no ambiente de modo que possa vislumbrá-lo. Por outro lado, é preciso, também, que se sinta de fora da situação para poder descrevê-la. A associação das duas posições pode permitir ao investigador melhor capturar a situação em estudo, exigindo dele um movimento entre as duas instâncias. A atuação do investigador é regida pela sua própria personalidade, história de vida, posição social e outras características que o tornam singular.

### **2.1.7. Os Participantes da Pesquisa**

O campo da pesquisa é a sala e aula, denominada de “Espaço Ciência”, localizada na FAFOPST. Constatei que, de fato, a licenciatura de Matemática desta IES, não previa, implícita, o estudo de Etnomatemática nas ementas das disciplinas propostas em seu Projeto

---

<sup>26</sup> Doravante denominamos como professor-pesquisador, por se referir à mesma pessoa, o professor da turma que é o professor e pesquisador.

Político Pedagógico – PPP, podendo, porém ocorrer um contato eventual devido, à participação em palestras ou em uma outra situação particular.

Diante dos fatos, já que não se poderia estudar a forma que os FPM concebem Etnomatemática, sem que eles tivessem contatos com esse ambiente de aprendizagem, negociei com a coordenação de Licenciatura em Matemática da FAFOPST, a organização de um programa de formação extra-disciplinar a ser oferecido aos licenciandos. É o que Skovsmose e Borba (2000) chamam de situação arranjada. Trata-se daquilo que é possível no ambiente social e que difere do corrente. Desse modo, segundo os autores, iniciativas desse porte oferecem evidências sobre “o que pode ser diferente”.

Institucionalmente, o programa, intitulado de Projeto de Iniciação à Docência em Matemática – PROINDOMAT, desenvolvido pelo autor dessa tese, e dirigido aos acadêmicos da Licenciatura em Matemática da FAFOPST foi designado de Programa de Formação ou, já explicitado anteriormente, Curso de Extensão Universitária – CEU ou Processo Formativo. O referido curso<sup>27</sup> destina-se primeiramente a preparar alunos da LM para docência, e paralelo a isso, a atender por meio de aulas de apoio (reforço), alunos da Educação Básica que encontram dificuldades na aprendizagem de Matemática escolar, valorizando as tendências atuais do ensino de matemática. Tem como objetivo abordar Etnomatemática na perspectiva da Educação Matemática – área e atividade - com vistas a proporcionar aos participantes conhecimentos a respeito desse ambiente de aprendizagem.

O projeto baseia-se principalmente, ao objetivo geral do Programa Universidade para Todos em Pernambuco – PROUPE, que é, estimular através da contrapartida e bolsas de estudo oferecidas aos licenciandos da FAFOPST, à melhoria do ensino de matemática em todos os níveis. Nesse projeto, os FPM, licenciandos em Matemática têm a oportunidade de aprimorar sua formação, aprofundando seus conhecimentos, vivenciando na formação em sala de aula, por meio do estágio supervisionado e conseqüentemente melhorar sua prática para a futura docência.

A organização e condução do curso foi de minha responsabilidade. As 10 sessões ou encontros de 3:00 horas foram realizados às quintas-feiras, podendo ocorrer também em outros dias, de acordo com a disponibilidade de horário e dos alunos, com início em março de 2015 e terminando em novembro de 2017.

O CEU procurou envolver os professores-estudantes em Etnomatemática e estimulá-los a refletir sobre esse ambiente do ponto de vista da prática de sala de aula.

---

<sup>27</sup> Para evitar repetições “curso” será tomado como sinônimo de “programa de formação” ou “processo formativo”.



Os participantes da pesquisa foram alunos do processo formativo. Para proceder à relação dos indivíduos, os quais seriam casos a serem estudados, considerei como critério primário, para a amostra da pesquisa, o fato de estarem cursando a graduação em matemática e o desempenho nas disciplinas específicas e de formação pedagógica, até o efetivo período de estudo. Nesse caso, a amostra envolveu apenas 12 (dode) futuros professores do 5º ao 7º período de Matemática.

Como a relação dos participantes envolviam casos a serem estudados, procedi à relação proposital pautada nos critérios definidos anteriormente, em consonância com os pressupostos filosóficos da pesquisa, e em outros a serem definidos. Procurei tomar casos representativos de diferentes tipos e casos, ou seja, as pessoas com diferenças consideradas marcantes no nível do contexto considerado. A abordagem qualitativa foi operacionalizada através do estudo de três participantes do curso. A limitada extensão do número de casos é o que permite a profundidade que se busca, o que do contrário, poderia resultar numa análise superficial. Desse modo, apenas três participantes foram escolhidos para a seleção dos três tipos de casos a serem estudados.

Assim, os seguintes critérios foram definidos para a seleção dos três tipos e caso:

- a) Casos oriundos de grupos diferentes. Durante o curso três grupos foram formados, representativo do estudo diferenciado de tipos de casos. O primeiro era formado por licenciandos que ainda não tiveram nenhum contato com Etnomatemática; O segundo era formado por licenciando que tinham alguma familiarização com o termo Etnomatemática, apenas superficialmente, porque ouviram em algum lugar; O terceiro era formado por licenciandos que já tiveram contato com Etnomatemática.
- b) Envolvimentos diferentes durante o processo formativo, na minha percepção, acerca da participação dos licenciandos no curso, realizada por meio de observação em sala de aula.
- c) Perspectivas ao término da graduação. Tomei como parâmetro para proceder à relação dos participantes o desejo de vir lecionar e/ou seguir estudo de pós-graduação na área de Educação Matemática, ou outras correlatas.
- d) Cursadas as disciplinas que envolvem os segmentos de geometria.

- e) Cursadas outras disciplinas específicas de Matemática e de caráter pedagógicos, com diferentes professores.
- f) Tempo livre e desejo de participação: manifestação de disponibilidade para a entrevista e desejo de relatar experiências/pontos de vista.

Os três participantes da pesquisa têm traços particulares em relação à população geral de professores-estudantes de matemática, conforme o leitor poderá proceder pela apresentação dos dados no capítulo IV.

Com esses critérios, três participantes do curso passaram a se constituir os casos de estudo. A fim de preservar as identidades deles, em consonância com a ética da pesquisa qualitativa (MILES & HUBERMAN, 1994), e considerando a preferência dos participantes, usarei pseudônimos para nomeá-los: Nunes, Ana e Edu.

Foram convidados 4 (quatro) profissionais da Comunidade Camponesa de acordo com a disponibilidade. A seleção desses profissionais, a serem pesquisados, não obedecem a critérios rígidos, tendo apenas o cuidado de envolver profissionais do contexto cultural do MST do assentamento escolhido para a pesquisa, que fizeram parte da minha dissertação de mestrado, e que apresentavam experiências em atividades laborais do seu processo produtivo quanto de atividades relacionadas à agricultura, construção civil, marcenaria e agrimensura. A escolha desses profissionais não causou nenhum empecilho, tendo em vista que fizeram parte do meu trabalho de mestrado e apresentavam experiências em diferentes práticas sociais, pois são oriundos de vários estados, inclusive das regiões Norte e Sul do país, com experiência nas atividades que serão analisadas na pesquisa e apresentadas tanto em seus aspectos informais quanto formais.

### **1.1.1. A Coleta e o Registro de Dados**

Conforme Denzin e Lincoln (1994), a investigação qualitativa pode envolver grande variedade de materiais empíricos, podendo ser realizada através da triangulação. Huberman e Miles (1994), entendem a estratégia como o uso de “fontes múltiplas e modos de evidência (...) tendo e ouvindo instâncias múltiplas de origens diferentes” (p. 48). Segundo Lincoln e Guba (1985), a triangulação auxilia a interpretação dos dados, conferindo-lhes maior credibilidade. Apoderando-se dessa consideração, esse reconhecimento e a natureza da interrogação da pesquisa fizeram opção por realizar a triangulação por modos de coleta de dados diferentes. Utilizei três técnicas, a saber: observação, documentos e entrevistas.

### 1.1.1.1. Observação Participante

A observação como processo de constituição de dados foi um instrumento utilizado nas duas disciplinas e nos embasamos nas orientações de Vianna (2003), Ludke e André (1986) e Carrasco e Hernández (2000), os quais a definem da seguinte forma: Segundo Vianna (2003), a observação é uma das mais importantes fontes de informações em pesquisas qualitativas em educação, para o autor:

[...] neste tipo de observação o observador é parte dos eventos que estão sendo pesquisados. Esse tipo de observação apresenta algumas vantagens, como mostra Wilkinson (1995): i) possibilita a entrada a determinados acontecimentos que seriam privados e aos quais um observador estranho não teria acesso aos mesmos; ii) permite a observação não apenas de comportamentos, mas também de atitudes, opiniões, sentimentos, além de superar a problemática de efeito observador (VIANNA, 2003, p. 50).

Neste caso, a observação participante nos propiciou nestes dois contextos de formação, ter as percepções subjetivas dos cursistas, como por exemplo: sentimentos, opiniões, comentários, atitudes, dentre outras percepções que são possíveis de serem detectadas por meio da observação participante. Além disso, segundo Ludke e André (1986), as técnicas de observação são úteis para “descobrir” aspectos novos de um problema. O investigador faz imersão no contexto da sua pesquisa. Nesta investigação, a imersão intencional do investigador favoreceu perceber a dinâmica que a investigação está passando e, um amadurecimento teórico-metodológico do pesquisador. Estando num contexto de formação (curso de formação), o pesquisador perpassou por uma grande aprendizagem com a experiência. Neste caso, como os objetivos das disciplinas elucidam uma reflexão e/ou transformação dos cursistas perante os temas abordados, a observação como instrumento favoreceu identificar essas reflexões e/ou transformações.

No desenvolvimento da pesquisa, a observação aliada a interação com os sujeitos da pesquisa abriram novos horizontes com relação ao objeto investigativo, em especial, no processo de constituição de dados. Haja vista que se estabeleceram boas relações interpessoais com os futuros professores em formação e o professor formador, de modo que eles se mostraram bastante à vontade para manifestar suas opiniões, angústias, sentimentos, sonhos, expectativas, dúvidas, entre outros, frente ao contexto em que estavam. A observação na investigação mencionada realizada foi do tipo não estruturada. Segundo Vianna (2003, p. 26), “a observação não estruturada consiste na possibilidade de o observador integrar-se à cultura dos sujeitos observados e ver o mundo por intermédio da perspectiva dos sujeitos da observação”.

A observação participante apresenta-se como um método de pesquisa que “consiste na inserção do pesquisador no grupo observado, tornando-se parte dele” (QUEIROZ, 2007). Becker descreve a ação do observador participante ao coletar dados através de sua participação na vida cotidiana de uma comunidade:

Ele observa as pessoas que está estudando para ver as situações com que se deparam normalmente e como se comportam diante delas. Entabula conversação com alguns ou com todos os participantes desta situação e descobre as interpretações que eles têm sobre os acontecimentos que observou. (BECKER, 1993, p. 47).

Seu objetivo é o de compreender um contexto pesquisado através da observação dos comportamentos, hábitos, atitudes, interesses, relações interpessoais e demais características do cotidiano de um grupo social. Para Lima, Almeida e Lima,

a observação participante é a técnica de captação de dados menos estruturada que é utilizada nas ciências sociais, pois não supõe qualquer instrumento específico que direcione a observação. Dessa forma, uma das limitações existentes pode ser o fato de que a responsabilidade e o sucesso pela utilização dessa técnica recaem quase que inteiramente sobre o observador. (LIMA, ALMEIDA E LIMA 1999).

Entretanto, para Correia (2009) a observação participante pode se relacionar com outros métodos e técnicas de pesquisa se complementando “com a entrevista semiestruturada ou livre, embora também com outras técnicas como análise documental, se bem que a mesma possa ser aplicada de modo exclusivo”, possibilitando, assim, uma de coleta de informações mais objetiva.

O entendimento do contexto pesquisado exige que o observador se torne parte do mesmo, convivendo com o cotidiano da comunidade pesquisada e explicitando seu papel ao abordar o objeto em estudo. Essa inserção, todavia, não implica na perda da identidade do pesquisador, que deve “mostrar-se diferente do grupo pesquisado. Seu papel de pessoa de fora terá que ser afirmado e reafirmado” (VALLADARES, 2007) levando-o a tomar consciência das possibilidades, limites e responsabilidades do seu papel durante a pesquisa. Para Valladares (2007) “a observação participante implica saber ouvir, escutar, ver, fazer uso de todos os sentidos. É preciso aprender quando perguntar e quando não perguntar, assim como que perguntas fazer na hora certa”.

Segundo Correia (2009), três fases da observação participante podem ser identificadas: a descritiva, a focalizada e a seletiva, sendo que não há uma sequência obrigatória nas suas aplicações: na primeira, a descritiva, o observador procura por uma “visão geral” do contexto observado, possibilitando a coleta e análise de informações iniciais. A segunda, a focalizada, busca, dentro das informações coletadas, as mais significativas e relevantes, com o objetivo de aprofundamento do entendimento do contexto. Finalmente a

última, a seletiva, é feita após novas visitas ao campo, com o objetivo de novas coletas e análises dos conteúdos antes focalizados.

### **1.1.1.2. Documentos**

Segundo Alves-Mazzotti e Gewandsznajder (1998, p. 169), considera-se como documento qualquer registro escrito que possa ser usado como fonte de informação. A análise documental busca evidências em documentos, tendo em conta uma inquietação.

Essa técnica não vale por si só num estudo de natureza como a deste. A vantagem dessa técnica repousa sobre sua capacidade de confirmar evidências fornecidas pela observação e pelas entrevistas. Ainda que levando em conta a interrogação, o material produzido pelos alunos pode dar informações que possam não ter vindo à luz em outros materiais, levando as demais técnicas ao papel de ratificação.

Convém lembrar Hdder (1994, p. 394) quando nos adverte que o texto pode dizer muitas coisas diferentes em contextos diferentes. Faz-se necessário tomar os documentos em seu contexto específico, buscando as relações contínuas, ou não, entre esse e os materiais produzidos nele. Busquei não perder essa perspectiva, incorporando os propósitos e os aspectos locais no processo de compreensão.

Desse modo, a técnica pode ocupar-se de variados tipos de documentos, mas, no caso específico, usei o formulário de avaliação, respondidos pelos participantes sobre as atividades desenvolvidas no decorrer do curso de extensão, que contribuíram de forma direta ou indireta da pesquisa.

### **1.1.1.3. Entrevistas**

A entrevista é, nas ciências sociais, o procedimento mais usual no trabalho de campo. Trata-se de uma conversa a dois com propósitos bem definidos. Etimologicamente, a palavra “entrevista” é construída a partir de duas palavras: *entre* (lugar ou espaço que separa duas pessoas ou coisas) e *vista* (ato de ver, perceber). Ou seja, a entrevista é uma comunicação bilateral e significa o “ato de perceber realizado entre duas pessoas” (RICHARDSON *et al.*, 1985). Desse modo, a entrevista, além de permitir uma obtenção mais direta e imediata dos dados, serve para aprofundar o estudo, complementando outras técnicas de coleta de dados de alcance superficial ou genérica como, por exemplo, a observação.

Uma das grandes vantagens ao utilizar a entrevista como técnica de investigação é que ela permite a coleta de dados que outros métodos não permitiriam. Devido à baixa escolaridade dos sujeitos investigados (trabalhados rurais), a utilização de questionários escritos, por exemplo, “seria inviável”, como cita Lüdke e André (1986, p.34).

Mas ela também pode ser vantajosa com pessoas com grande conhecimento (os professores), pois permite ao entrevistado fazer emergir aspectos que não são normalmente contemplados por um simples questionário como cita Richardson(1999).

Serão realizadas entrevistas semiestruturadas, apenas com os futuros professores, participantes da pesquisa, licenciandos da FAFOPST. Os produtores rurais convidados e vinculados a Comunidade Camponesa já foram entrevistados, tendo em vista que fizeram parte de minha dissertação de Mestrado. Participarão apenas com seus conhecimentos matemáticos, inerentes às atividades práticas realizadas em seu contexto social.

A entrevista proporcionou a liberdade de seguir um percurso no sentido de ampliar os horizontes na constituição dos dados. Para tanto, foi utilizada a entrevista semiestruturada, priorizando características de esquemas mais livres, o que flexibilizou a constituição de dados e contribuiu para compreender alguns dados coletados na observação participante. A elaboração desta entrevista foi estruturada a partir de algumas inquietações que surgiram durante as observações das aulas do curso de formação, que podem ser apreciadas no Apêndice A.

As entrevistas com os futuros professores em formação foram realizadas ao final de cada encontro do curso de Extensão Universitária, constituído por 10 (dez) cursistas, sendo que foi possível realizar a entrevista, através do estudo de três participantes do curso, pois a limitada extensão do número de casos é o que permite a profundidade que se busca, o que do contrário poderia resultar numa análise superficial.

Nesse enfoque, foram abordados os seguintes aspectos:

1. No contexto cotidiano o saber dos produtores rurais é interpretado como fruto de suas vivências, não ficando reduzidas apenas as representações dos saberes matemáticos em suas práticas diárias, mas também as interações e o contexto no qual estão vinculados a partir de uma perspectiva histórica e social. Dessa forma, os conhecimentos matemáticos das práticas cotidianas dos produtores rurais envolvidos na pesquisa, nas mais diversas situações descritas observadas, analisadas e apresentadas, cujos aspectos ligados aos procedimentos do “*contar de cabeça*” à “*cabeça para o contar*”, consideram como elementos importantes: depoimentos, linguagem, relatos orais, histórias de vida e outros, na busca de encontrar o que

representa para o homem do campo a sua experiência profissional como produtor rural.

2. Na ação pedagógica, o saber do professor é interpretado como oriundo de sua experiência vivida, de sua história de vida, não ficando reduzido apenas à cognição ou a razão. Nesse sentido, Borges (2004) afirma que referenciais fenomenológicos e sociológicos oferecem a possibilidade de identificar os significados dos pensamentos e ações docentes dos indivíduos, como também as interações e o contexto no qual estão inseridos a partir de uma perspectiva histórica social. Portanto, essa abordagem, considera como elementos importantes: imagens, narrativas, linguagem, relatos orais, histórias de vida e outros na busca de encontrar o que representa para os FPM a suas experiências profissionais.

#### **2.1.9. Processo de Sistematização e análise de dados**

A etapa da análise das informações obtidas no trabalho de campo e levantadas a partir de instrumentos é uma fase fundamental da pesquisa. Dele depende a obtenção dos resultados consistentes e de respostas convincentes às questões formuladas no início da investigação (FIORENTINI & LORENZATO, 2009).

Para os autores (ibidem, 2009) a fase de análise envolve, inicialmente, a organização das informações obtidas por meio dos diversos instrumentos de pesquisa, que neste caso estão representados pela observação e a entrevista. Desse modo, sem essa organização ou separação do material em categorias ou unidades de significados, torna-se difícil o contato das informações, a percepção de regularidades, padrões e relações pertinentes. Ainda segundo estes autores, este é um processo trabalhoso e meticuloso que implica múltiplas leituras do material disponível, tentando nele buscar unidades de significados, ou, então, padrões e regularidades para, depois, agrupá-los em categorias. Logo, a busca dessa organização é guiada, geralmente, pela questão investigativa e pelos objetivos do estudo. Nesse aspecto, Gomes (1999) e Bogdan e Biklen (*apud* FIORENTINI & LORENZATO, 2009), compreendem a análise num sentido mais amplo, abrangendo a interpretação. Para Gomes (1999, p.68), “a análise e a interpretação estão contidos num mesmo movimento: o de olhar atentamente para os dados da pesquisa”.

Nesta investigação o processo de análise, como se pode ver a seguir foi desenvolvido de maneira efetiva, mediante o uso de categorias ou eixos de análise.

A seguir é apresentado detalhadamente o processo de sistematização e análise dos dados em seus aspectos de fundamentação.

### **2.1.9.1. O Processo de categorização**

Segundo Fiorentini & Lorenzato (2009), a categorização significa um processo de classificação ou de organização de informações em categorias, isto é, em classes ou conjuntos que contenham elementos ou características comuns. Dessa forma, nesse processo, existem alguns princípios, que devem ser observados pelo pesquisador. O primeiro deles é que o conjunto de categorias deve estar relacionado a uma idéia ou conceito central capaz de abranger todas as categorias. Por exemplo, podem-se categorizar os “porquês” matemáticos dos alunos segundo o campo conceitual da matemática: porquês aritméticos, algébricos, geométricos etc. Também segundo os autores, o segundo princípio, assimila que o desejável é que essas categorias sejam disjuntas, isto é, mutuamente exclusivas, de modo que cada elemento esteja relacionado com apenas uma categoria. Por fim, as categorias estabelecidas devem abranger todas as informações obtidas.

Também segundo Fiorentini & Lorenzato (2009), as categorias podem ser de três tipos:

- a) *Emergentes*, quando são obtidas, mediante o processo interpretativo, diretamente de campo;
- b) *Mistas*, quando o pesquisador obtém as categorias a partir de um confronto entre o que diz a literatura e o que encontra nos registros de campo;
- c) Definida *a priori*, quando o pesquisador vai a campo com categorias previamente estabelecidas, podendo ser ou não proveniente da literatura.

Neste aspecto, o processo de construção de boas categorias de análise depende, em grande parte, do conhecimento teórico do pesquisador e de sua capacidade de perceber a existência de relações e de regularidades. Logo, neste trabalho foram abordadas categorias mistas, uma vez que, o pesquisador obteve as categorias da pesquisa, confrontado o que diz a literatura sobre a temática e o registro de campo, através das observações, entrevistas realizadas e dos registros das avaliações.



### **2.1.9.2. A Modalidade da análise de conteúdo**

Foi abordada, segundo Gomes (1999), a “análise de conteúdos”, uma técnica que tem como principal função descobrir o que está por trás de uma prática, de uma mensagem, de uma comunicação, de uma fala, de um texto, etc. Para o autor, a análise de conteúdo, portanto, exige a utilização de critérios claramente definidos sobre registros fornecidos pelas pessoas interrogadas; tais critérios consideram as palavras utilizadas nas respostas, as idéias ou opiniões expressas e as interpretações e justificativas apresentadas. Desse modo, todos os registros devem ser atentamente lidos, vistos e revistos a fim de se efetuar levantamentos das principais informações nele contido. Portanto, os dados da pesquisa foram colhidos das entrevistas realizadas. É evidente que tais instrumentos por si só, não podem dar conta das riquezas de detalhes, no entanto, procura-se descrever ao máximo as falas, selecionando aquelas mais significativas para análise, entendimento e busca de respostas às indagações.

### **2.1.9.3. O Processo de análise de dados**

O processo de a análise, segundo Alves – Mazzotti (apud CAMPO, 2006), compreende um procedimento complexo de organização, redução e interpretação dos dados “em que se procura identificar dimensões, categorias, tendências, padrões, relações, desvelando-lhes o significado” (p.19). Nesta pesquisa, para analisar os dados coletados em consonância com os objetivos e a interrogação da investigação procedeu-se da seguinte maneira:

Primeiramente realizou-se a leitura da transcrição na íntegra dos instrumentos de pesquisa. Durante esta leitura, buscou-se identificar e destacar os aspectos mais relevantes tanto do ponto de vista do significado, ou da importância, atribuídos pelos participantes, como a frequência com que aparecia nos diversos instrumentos. Assim, após a análise dos instrumentos de pesquisa utilizados, os dados coletados foram sistematizados de uma ideia ou conceito central que agrupam as fontes que permeiam as categorias emergentes, articuladas a suas respectivas unidades de análise, ou mais precisamente, os componentes de cada uma dessas categorias expressas no instrumento de pesquisa, que reúnem as respostas agrupadas, obtidas mediante processo interpretativo do material de campo, buscando compreender seus significados, suas relações e também as percepções dos produtores rurais, para tentar explicitar algumas de suas concepções sobre as destrezas dos conhecimentos matemáticos de sua vida prática, e dos futuros professores de Matemática da Licenciatura em Matemática da

FAFOPST, para tentar explicar algumas de suas concepções sobre a prática pedagógica, e possivelmente encontrar nestas, alguns elementos (indícios) da Etnomatemática, conhecimentos tão significativos à elaboração de um trabalho mais abrangente.

### **2.1.10. LIMITAÇÕES DO ESTUDO**

A reflexão do assunto é muito importante para argumentar contra possíveis questionamentos sobre a validade do estudo. Sendo assim, associado a essa preocupação, reside minha opção de expor nesta tese o nascimento da ideia da pesquisa com aspectos da vida pessoal/profissional e as demandas da área científica (capítulo 1), os métodos e as técnicas de coleta de dados, assim como a evolução do trabalho de campo, isso tem me deixado consciente dos limites deste estudo, tal como passo a indicar a seguir.

Desse modo, lembro as bases que fundam esta pesquisa, quando exponho seus pressupostos ontológicos epistemológicos e metodológicos. O estudo qualitativo pelo método etnográfico não anseia prever comportamentos e nem situações. Então, os resultados do estudo não servem ao propósito de predizer. Nesse sentido, vou adiante e afirmo a impossibilidade de produzir a “experiência” desta pesquisa em outro momento, ainda que se mantenham o pesquisador e o grupo de pesquisados, a configuração e os resultados não devem, por certo, coincidir. A própria experiência adquirida induzirá mudanças no processo.

Por tanto, associada a esta limitação, a pesquisa qualitativa não tem a intenção de generalizar nos termos tradicionais. Lincoln e Guba (1985, p. 124) falam no termo transferência, que seria usado nas situações de similaridade entre contextos. Ou, como aponte anteriormente, ao discutir estudo diferenciado de casos, a generalização diz respeito à geração de novas ideias ou conceitos teóricos a serem usados em outras situações. A investigação serve mais ao propósito de nos fazer pensar sobre o fenômeno levantado, fornecendo ideias para refletir sobre outros contextos, do que nos dar resultados a serem aplicados. Caberá ao leitor empregar a compreensão tecida neste trabalho para ajudá-lo a entender outros casos e contextos.

### **3. CAPÍTULO III**

#### **O CONTEXTO DO ESTUDO**

### **3.1. CONTEXTUALIZANDO A PESQUISA: REVENDO O CAMINHO**

É importante, do ponto de vista etnomatemático, que se faça uma descrição dos grupos culturais que participaram da investigação. O estudo de pesquisa envolve dois contextos: o sociocultural e o acadêmico. O sociocultural envolve profissionais da comunidade camponesa, formada pelo Núcleo Riacho do Bode, e o acadêmico, envolve aos FPM do curso de Licenciatura em Matemática da FAFOPST.

Nesse sentido, relatam-se algumas características referentes a cada contexto, para que o leitor venha se inteirar dos aspectos geográficos, sociais, políticos e econômicos, inerentes ao contexto sociocultural, e os princípios políticos pedagógicos, inerentes ao contexto acadêmico.

#### **3.1.1. Assentamento Virgulino Ferreira – Polo Administrativo**

O assentamento, denominado Virgulino Ferreira, localizado no distrito de Serrinha, situa-se geograficamente ao Sul e distante de aproximadamente 56Km da sede do município de Serra Talhada, com acesso pela estrada asfaltada PE390, que liga Serra Talhada à cidade de Floresta – PE. O referido assentamento ocupa uma antiga área que pertencia ao Departamento Nacional de Obras Contra a Seca (DNOCS), às margens da Barragem de Serrinha, formada pelo rio Pajeú, com um volume aproximado de 311.000.000 m<sup>3</sup> (trezentos e onze milhões de metros cúbicos) d'água acumulada. É formado por 400 (quatrocentas) famílias, sendo 100 (cem) famílias assentadas na Agrovila Virgulino Ferreira e 300 (trezentas) famílias divididas em 30 (trinta) Núcleos de Assentamento nas seguintes Agrovilas: Riacho do Bode, Poço da Cerca, Fabiano Silva, Malhada Grande, Zé de Tereza e Carnaubinha. Apresenta como principal atividade econômica a piscicultura, na agricultura destacam-se os cultivos irrigados de milho, feijão, melancia, tomate, melão e mamão; na pecuária tem como vertente principal a caprinovinocultura de corte, aliada a uma pequena atividade em bovinocultura de leite.

#### **3.1.2. O Contexto Sociocultural – Núcleo Riacho do Bode**

O Núcleo Riacho do Bode que faz parte do maior Assentamento do (MST) do município de Serra Talhada, como bem explicitado anteriormente, é formado por 50 famílias e está situado ao lado oeste em relação ao Distrito de Serrinha, a 46 km da sede do município, sendo 26 km em estrada asfaltada pela PE 390, e o restante (20 km), depois de entrar à direita

da rodovia (lado oeste), é feita em estrada de terra de tráfego permanente o ano todo. O Núcleo Riacho do Bode ocupa uma área total de 450 hectares; dividido em uma área manejada de 300 hectares; uma área de reserva legal de 140 hectares e uma área de 10 hectares de terras inaproveitáveis. Nesta comunidade, a ênfase é dada à agricultura familiar, apresentando como suporte econômico o cultivo do milho, feijão, mandioca, sendo o plantio ainda realizado no sistema de sequeiro, porém, em um futuro bem próximo, este plantio poderá ser realizado através da irrigação, quando o projeto do canal de irrigação que levará água da Barragem de Serrinha para as seis (6) Agrovilas for executado. Desse modo, proporcionará à comunidade opções para o cultivo de culturas de ciclo curto e culturas perenes, trazendo, assim, melhorias sociais e econômicas ao trabalhador rural do Riacho do Bode. No setor pecuário predomina a atividade da caprinovinocultura de corte. A água potável para o consumo humano é oriunda de cisternas, poço amazonas e poço semi-artesiano. No período de estiagem prolongada, as famílias residentes neste núcleo não sofrem muito pela proximidade à Barragem de Serrinha.

A maioria das mulheres apresenta sua participação efetiva nas atividades ligadas ao lar, ocorrendo sua presença na labuta de outras atividades, especificamente, no cultivo e manejo de pequenas hortas e pomares domésticos, e no criatório de animais de pequeno porte, que representam atividades desenvolvidas no terreiro (quintal) dos seus respectivos lotes de assentamentos.

### **3.1.3. O Contexto Acadêmico**

Esta seção é devotada a descrição do contexto social onde se realizou este estudo para situar futuros professores focados nos capítulos subsequentes. O CEU desenvolvido entre 2015/2017 constitui-se um contexto específico, mas como ele ocorreu no âmbito da Licenciatura em Matemática da FAFOPST, farei também, uma breve descrição dessa graduação.

A descrição do curso de formação de professores de matemática da FAFOPST, limitar-se-á à apresentação de aspectos gerais do currículo, sem uma análise detalhada do mesmo, já que este não é o objetivo da pesquisa.

O CEU, por sua vez, será alvo de uma análise detalhada, quando serão apontados seu desenvolvimento e seu significado a partir do ponto de vista desta investigação. Desse modo, o fato de ter ministrado o curso não implica a ausência de crítica, mas, o contrário, no apontamento de suas limitações a partir de minha compreensão atual. Sendo assim, não é meu

objetivo fazer apologia deste programa de formação, mas tomá-lo para reflexão. Para tal, utilizo dados oriundos da observação das sessões do curso, das entrevistas e das avaliações no final de cada sessão.

Apesar da ampliação das discussões acerca do modo como a Matemática é ensinada/aprendida atualmente, ainda é comum o desenvolvimento de propostas educacionais concentradas estritamente na abstração, formalismo e simbolismo do conhecimento matemático, em detrimento da aplicação e contextualização deste conhecimento ao entorno sociocultural dos estudantes. Nesta perspectiva, surgem tendências como a Etnomatemática e a Resolução de Problemas, que buscam (re) ligar os aspectos culturais e sociais da Matemática.

Desse modo, apesar das contribuições das duas tendências isoladamente, devido a primeira mão se constituir como um método de ensino e a segunda ainda ser bastante incipiente como método, o presente trabalho surge com o intuito de apresentar uma proposta pedagógica que tomou o aporte da Etnomatemática e da Resolução de Problemas. A experiência educacional foi desenvolvida com uma turma de futuros professores de Matemática do curso de Licenciatura em Matemática da FAFOPST.

Nesta tese, estou relacionando cultura com educação matemática, outra vertente da Etnomatemática, ou, mais precisamente, pretendo mostrar que a educação matemática pode ser mais efetiva se são tomados exemplos de contextos culturalmente específicos. Pois, concordo com Moraes (1997, p.177), que uma educação, para ser 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 sentido, apresento uma possibilidade para difusão das ideias da Etnomatemática para o contexto escolar a partir do Método de resolução de problemas, bem como fornecer uma diversidade de situações-problema para este Método a partir da Etnomatemática, mostrando que é possível fazer a ponte entre o saber cotidiano e o saber escolar.

#### **3.1.4. A Licenciatura em Matemática da FAFOPST – Projeto Político Pedagógico**

Para descrição do curso de formação de professores de matemática da FAFOPST limitou-se à apresentação de aspectos gerais do currículo, sem uma análise detalhada, já que este não é o objetivo da pesquisa. Apoiando-nos propriamente no projeto político pedagógico

do curso nos aspectos que observamos e descrevemos, os quais substanciaram o desenvolvimento da presente pesquisa.

#### **3.1.4.1. O Currículo**

O curso de graduação em Matemática da FAFOPST é orientado pelo seu Projeto Político Pedagógico (PPP, 2013), abrange a modalidade de Licenciatura, reconhecida pela Portaria Ministerial nº 830 de 05 de junho de 1992 – oferecido pela FAFOPST que deverá incluir, portanto, além dos elementos necessários para sua transformação em um curso de Licenciatura em Matemática, mudanças em seu elenco de disciplina e atualização das respectivas ementas.

Assim, este Projeto que se insere no âmbito das discussões nacionais sobre a Formação dos Profissionais da Educação, tem como pressuposto responder aos imperativos das demandas educacionais da atualidade, que em âmbito mundial impõe um novo modo de conceber o conhecimento a partir de paradigmas emergentes que sinalizam para uma realidade complexa e relacional, que está a exigir novas respostas sobre as práticas formativas, particularmente das agências educativas que se comprometem com a questão da formação de professores.

As ações realizadas e as decisões tomadas pela comunidade acadêmica da FAFOPST, para organização desta proposta, estão embasadas nos Pareceres e Resoluções, recentemente aprovados pelo Conselho Nacional de Educação CNE, que estabelecem Diretrizes Curriculares Nacionais, tanto para o Curso de Licenciatura em Matemática, como para as Licenciaturas de modo geral, colocando assim, esta proposta, em sintonia com as questões mais recentes que norteiam as alternativas para a formação dos profissionais de educação na atualidade brasileira.

O projeto divide-se nas seguintes partes: Justificativa, que expõe as razões, legais e pedagógicas para as mudanças realizadas; Perfil do Curso e Perfil dos Formandos, que apresenta as competências e habilidades a serem desenvolvidas durante o curso; Organização Curricular, que traz a nova matriz da proposta com as respectivas cargas horárias; Duração e Carga Horária do Curso; Ementário, que lista as ementas para as novas disciplinas; Avaliação do Curso, que procura estabelecer critérios e mecanismos de avaliação interna e continuada do curso, para que se possa acompanhar os resultados das atividades desenvolvidas, a fim de que a própria instituição seja capaz de rever suas metas e realizações, buscando sempre a qualidade acadêmica necessária aos desafios educativos que se apresentam no âmbito do

Ensino Superior, na atualidade e, por último, Quadro de Equivalências de Disciplinas, que atende à necessidade legal de fazer os ajustes para os alunos que já cursaram disciplinas da matriz curricular anterior.

### **3.1.4.2. Justificativa**

Os avanços da ciência e da tecnologia na atualidade, e o seu impacto social vêm provocando múltiplos questionamentos sobre a natureza dos conhecimentos segundo os modelos dominantes. Assim, a mera acumulação de informações que marcou o ensino durante mais de dois séculos, deixa de responder com eficácia às demandas sociais mais recentes. É preciso não só ter conhecimentos, mas saber articulá-los, a partir de uma visão crítica da realidade e, de uma postura reflexiva na apropriação dos saberes.

No que concerne às ações necessárias para que se tenha, no âmbito do ensino superior, as condições desejáveis para fazer face aos desafios propostos pela nova ordem mundial, defrontamo-nos com a emergência de revisar projetos e práticas vigentes, na perspectiva de considerar a inclusão de programas de avaliação institucional e qualificação de docentes, além de investimentos de infraestrutura como parte de uma nova cultura institucional, sobretudo no âmbito das agências formadoras. Assim, o processo de reformulação curricular empreendido pela FAFOPST, conforme se expressa neste projeto, procura responder a essa necessidade, evidenciada por modificações significativas na estrutura dos seus cursos, no que toca tanto aos eixos norteadores da formação proposta como na organização e dinâmica curricular.

Quando se trata, hoje da formação de profissionais da educação, é indispensável considerar uma desejável articulação de saberes entre as agências formadoras – IES e seu contexto, particularmente considerando outros níveis da formação escolar, como movimentos necessários nesse novo cenário e, sobretudo, considerar o fato de que os saberes docentes que serão aprendidos e apreendidos pelos professores, irão se transformar em objetos de ensino, e serão também ensinados.

Deste modo, respaldada pela Legislação Educacional Brasileira, temos como um dos focos das mudanças, nesta proposta, a ampliação do tempo de encontro dos formandos com a *Prática Cotidiana Escolar*, distribuindo esse componente curricular ao longo da formação acadêmica, desde os primeiros semestres até os finais, sob a forma de estágio supervisionado.

As alterações propostas no currículo de Licenciatura em Matemática atendem também às solicitações de flexibilização, que serão concretizadas através de uma série de mecanismos, entre os quais destacamos: a possibilidade de selecionar disciplinas eletivas bem como a integralização do currículo que poderá ser feita também com a participação em atividades



outras que não são aulas convencionais, e sim, por meio de seminários, oficinas, excursões culturais, etc. conforme já preveem as orientações do CNE e, sobretudo, a possibilidade de vivenciar a vida da escola e compreender suas práticas desde as séries introdutórias do curso.

Vale ressaltar que as principais modificações propostas para as disciplinas do Curso de Licenciatura em Matemática dizem respeito a conteúdos cristalizados e práticas descoladas dos avanços das pesquisas e dos paradigmas mais recentes no âmbito do conhecimento matemático.

Assim os eixos norteadores das mudanças propostas são, no âmbito mais geral e mais específico, respectivamente:

- ✓ A concepção de formação superior não como uma “escola” para atender ao mercado de trabalho, mas como um espaço de cultura e de imaginação criativa, capaz de intervir na sociedade, transformando-a em termos éticos;
- ✓ A noção de Matemática como uma ciência viva, fruto da construção humana na sua interação constante com o contexto natural e sociocultural, caracterizando-se, portanto como uma forma de compreender e atuar no mundo.

### **3.1.4.3. Perfil do Curso**

O Curso de Licenciatura em Matemática da FAFOPST oferece uma formação acadêmica que tem como pressuposto uma sólida base de conhecimentos específicos da área, bem como competências e habilidades no âmbito da prática docente. O currículo procura atender à necessidade de aliar uma formação geral a uma formação específica da área, tendo por objetivo maior integrar o saber acadêmico ao saber pedagógico tomando a pesquisa como princípio de formação do professor. Nesse sentido o componente curricular da Prática Pedagógica será o local privilegiado (embora não exclusivo) dessa articulação e espaço da pesquisa.

Nessa perspectiva, a formação acadêmica está organizada em blocos temáticos de conteúdos, a saber:

- I.** Disciplina de conteúdos específicos da área de Matemática;
- II.** Disciplinas complementares de outras áreas do saber;
- III.** Disciplinas da área de Educação;
- IV.** Disciplinas de articulação teórico-prática;
- V.** Disciplinas Eletivas;
- VI.** Atividades acadêmico-científico-culturais.

#### 3.1.4.4. Perfil dos Formandos

O currículo do Curso de Licenciatura em Matemática a ser desenvolvido na FAFOPST, em sintonia com as Diretrizes Curriculares Nacionais para a Formação de Professores da Educação Básica, complementadas pela resolução CNE/LP nº 02/2002, incorpora as inovações contidas nos documentos oficiais que apontam para o desenvolvimento das seguintes competências e habilidades nos profissionais da área do ensino da matemática:

- ✓ Visão abrangente do papel social do educador;
- ✓ Capacidade de expressar-se, escrita e oralmente, com clareza e precisão;
- ✓ Capacidade de trabalhar em equipes multidisciplinares;
- ✓ Capacidade de aprendizagem continuada, sendo sua prática também fonte de produção de conhecimento;
- ✓ Capacidade de compreender, criticar e utilizar novas idéias e tecnologia;
- ✓ Capacidade de analisar e selecionar material didático e elaborar propostas alternativas;
- ✓ Capacidade de planejamento de cursos com criação e adaptação de métodos pedagógicos;
- ✓ Visão histórica e crítica da matemática tanto no estado atual como nas várias fases de sua evolução;
- ✓ Capacidade de relacionar vários campos da Matemática para elaborar modelos, resolver problemas e interpretar dados;
- ✓ Capacidade de trabalhar com conceitos abstratos na resolução de problemas;
- ✓ Capacidade de interpretação e representação gráfica.

Nesta perspectiva o Curso de Licenciatura em Matemática deve garantir que os seus egressos tenham:

- ✓ Uma sólida formação de conteúdos matemáticos;
- ✓ Uma formação pedagógica dirigida ao trabalho do professor;
- ✓ Uma formação que possibilite tanto a vivência crítica da realidade do ensino básico como também a experimentação de novas propostas que considere a evolução dos estudos da matemática;
- ✓ Uma formação geral complementar envolvendo outros campos do conhecimento necessário ao exercício do magistério.

### **3.1.4.5. Organização Curricular**

A nova organização curricular do Curso de Licenciatura em Matemática da FAFOPST fundamentou-se em princípios como flexibilização curricular e ajustamento das disciplinas oferecidas, de acordo com as demandas atuais de formação e com a legislação em vigor. Assim, buscou-se a articulação da reflexão teórico-crítica com os domínios da prática profissional de um professor de Matemática na Educação Básica.

A seleção das disciplinas obrigatórias está baseada no eixo da prática profissional e na relação delas com os domínios básicos do campo de estudo da Matemática.

A disciplina Prática Pedagógica, que perpassa os cinco primeiros períodos do curso, aliada ao Estágio Supervisionado em Docência, que se desenvolve nos três últimos períodos, em conjunto, representam uma via de articulação permanente entre as disciplinas que respondem pelo objeto específico do campo da Matemática e com o pedagógico apreendido no cotidiano da escola, espaço privilegiado de apropriação dos saberes da prática educativa.

Além dos conteúdos contemplados nas disciplinas, há ainda os que caracterizam a formação do profissional do ensino em Matemática. Assim sempre que possível, deverá se recorrer as atividades de um Laboratório de Ensino seja com materiais didáticos convencionais seja com o uso de novas tecnologias de ensino, especialmente computadores. Está prevista ainda na proposta do curso uma carga horária destinada aos estudos acadêmicos científicos e culturais que engloba: Monitorias, Projetos de Iniciação Científica, Oficinas, Visitas Técnicas, Mini-Cursos, Seminários, participação em outros eventos acadêmicos, entre outros a serem disciplinados pelo Colegiado competente do Curso de Licenciaturas em Matemática.

### **3.1.4.6. Duração e carga horária do curso de Licenciatura em Matemática**

A duração do Curso de Licenciatura em Matemática da FAFOPST é de 08 semestres, ao longo de 04 anos, com uma carga horária total de 3.240 horas, divididas em horas de disciplinas obrigatórias, incluídas às 400 horas de prática pedagógica e às 400 horas de estágio supervisionado também, 200 horas de disciplinas eletivas, atendendo assim a Legislação em vigor. O total de créditos é 152. Cada crédito equivale a 20 horas-aula, podendo haver disciplinas de 02, 04, 05 e 10 créditos, isto é, de 40, 80, 100 e 200 horas-aula.

Além disso, 200 horas são reservadas para a realização de atividades Acadêmicas, Científicas e Culturais, que poderão assumir formatos diversos, conforme o que se propõe em segmentos anteriores, deste projeto. .

A avaliação em cada disciplina deverá ser processual e será realizada a partir de instrumentos diversos como: provas escritas ou orais, pesquisas teóricas e/ou empíricas, apresentação de seminários, implantação de projetos, entre outras alternativas.

### 3.1.4.7. Matriz curricular/curso de Licenciatura em Matemática

**Quadro 6: Componentes curriculares/disciplinas**

| CÓDIGO                  | COMPONENTES CURRICULARES/<br>DISCIPLINAS | CRÉDITOS  | CARGA<br>HORÁRIA | PRÉ/CO-<br>REQUISITO |
|-------------------------|--|-----------|------------------|----------------------|
| <b>Primeiro Período</b> |  |           |                  |                      |
| P 01                    | Fundamentos da Educação                  | 04        | 80               |                      |
| P 02                    | Introdução ao Pensamento Científico      | 04        | 80               |                      |
| M 02                    | Geometria Analítica                      | 04        | 80               |                      |
| M 03                    | Matemática I                             | 04        | 80               |                      |
| P 03                    | Prática Pedagógica I                     | 04        | 80               |                      |
| <i>TOTAL</i>            |  | <b>20</b> | <b>400</b>       |                      |
| <b>Segundo Período</b>  |  |           |                  |                      |
| M 04                    | Geometria Plana                          | 04        | 80               |                      |
| M 05                    | Matemática II                            | 04        | 80               |                      |
| M 06                    | Cálculo Diferencial e Integral I         | 04        | 80               |                      |
| P 04                    | Psicologia do Desenvolvimento            | 04        | 80               |                      |
| P 05                    | Prática Pedagógica II                    | 04        | 80               |                      |
| <i>TOTAL</i>            |  | <b>20</b> | <b>400</b>       |                      |
| <b>Terceiro Período</b> |  |           |                  |                      |
| M 07                    | Matemática III                           | 04        | 80               |                      |
| M 08                    | Matemática Discreta                      | 02        | 40               |                      |
| M 09                    | Cálculo Diferencial e Integral II        | 04        | 80               |                      |
| M 10                    | Física I                                 | 04        | 80               |                      |
| P 06                    | Psicologia da Aprendizagem               | 02        | 40               |                      |
| P 33                    | Prática Pedagógica III                   | 04        | 80               | P 03/05              |
| <i>TOTAL</i>            |  | <b>20</b> | <b>400</b>       |                      |
| <b>Quarto Período</b>   |  |           |                  |                      |
| M 11                    | Geometria Espacial                       | 04        | 80               |                      |
| M 12                    | Cálculo Diferencial e Integral III       | 04        | 80               |                      |
| M 13                    | Física II                                | 04        | 80               |                      |
| P 08                    | Didática e Planejamento do Ensino        | 04        | 80               |                      |
| P 34                    | Prática Pedagógica IV                    | 04        | 80               | P 33                 |

|              |           |            |  |
|--------------|-----------|------------|--|
| <i>TOTAL</i> | <b>20</b> | <b>400</b> |  |
|--------------|-----------|------------|--|

| <b>CÓDIGO</b>         | <b>COMPONENTES CURRICULARES/<br/>DISCIPLINAS</b> | <b>CRÉDITOS</b> | <b>CARGA<br/>HORÁRIA</b> | <b>PRÉ/CO-<br/>REQUISITO</b> |
|-----------------------|--|-----------------|--------------------------|------------------------------|
| <b>Quinto Período</b> |  |                 |                          |                              |
| M 01                  | Fundamentos da Matemática                        | 04              | 80                       |                              |
| M 14                  | Análise Real I                                   | 04              | 80                       |                              |
| M 15                  | Estatística                                      | 04              | 80                       |                              |
| -                     | Disciplina Eletiva                               | 02              | 40                       |                              |
| P 10                  | Avaliação da Aprendizagem                        | 02              | 40                       |                              |
| P 35                  | Prática Pedagógica V                             | 04              | 80                       | P 34                         |
| <i>TOTAL</i>          |  | <b>20</b>       | <b>400</b>               |                              |
| <b>Sexto Período</b>  |  |                 |                          |                              |
| M 16                  | Álgebra Linear                                   | 04              | 80                       |                              |
| M 17                  | Análise Real II                                  | 04              | 80                       |                              |
| M 18                  | Estruturas Algébricas I                          | 04              | 80                       |                              |
| -                     | Disciplina Eletiva                               | 02              | 40                       |                              |
| P 21                  | Estágio Supervisionado em Docência I             | 05              | 100                      | P 35                         |
| <i>TOTAL</i>          |  | <b>19</b>       | <b>380</b>               |                              |
| <b>Sétimo Período</b> |  |                 |                          |                              |
| M 19                  | Estruturas Algébricas II                         | 04              | 80                       |                              |
| M 20                  | Informática no Ensino de Matemática              | 02              | 40                       |                              |
| M 21                  | História da Matemática                           | 02              | 40                       |                              |
| -                     | Disciplina Eletiva                               | 04              | 80                       |                              |
| P 22                  | Estágio Supervisionado em Docência II            | 05              | 100                      | P 21                         |
| <i>TOTAL</i>          |  | <b>17</b>       | <b>340</b>               |                              |
| <b>Oitavo Período</b> |  |                 |                          |                              |
| -                     | Disciplina Eletiva                               | 02              | 40                       |                              |
| M 22                  | Trabalho de Conclusão do Curso - TCC             | 04              | 80                       |                              |
| P 23                  | Estágio Supervisionado em Docência III           | 10              | 200                      | P 22                         |
| <i>TOTAL</i>          |  | <b>16</b>       | <b>320</b>               |                              |

**Observação:** Todo aluno deverá apresentar um trabalho monográfico (TCC) pra conclusão do curso.

**Duração do Curso:** 04 anos (08 períodos)

**Conteúdos Curriculares De Natureza Científica Cultural:** 2.040 horas

**Prática Pedagógica:** 400 horas

**Estágio Supervisionado:** 400 horas

**Disciplinas Eletivas:** 200 horas

**Atividade Acadêmico-Científico-Culturais:** 200 horas

**Carga Horária Total:** 3.240 horas

## DISCIPLINAS ELETIVAS

**Quadro 7: Componentes curriculares/disciplinas**

| CÓDIGO | COMPONENTES CURRICULARES/ DISCIPLINAS                  | CRÉDITO | CARGA HORÁRIA |
|--------|--|---------|---------------|
| M 23   | Química Orgânica                                       | 04      | 80            |
| M 24   | Química Inorgânica                                     | 04      | 80            |
| M 25   | Organização do Ensino de Matemática na Educação Básica | 04      | 80            |
| M 26   | Matemática Financeira                                  | 04      | 80            |
| M 27   | Introdução a Informática                               | 02      | 40            |
| L 04   | Leitura e Produção de Texto                            | 02      | 40            |
| M 28   | Oficinas de Ensino da Matemática                       | 02      | 40            |
| H 31   | Ética e Cidadania                                      | 02      | 40            |
| G 26   | Educação Ambiental                                     | 02      | 40            |
| M 29   | Lógica da Matemática                                   | 02      | 40            |
| M 30   | Trigonometria  | 04      | 80            |
| M 31   | Tópicos de Geometria                                   | 02      | 40            |
| M 32   | Laboratório de Ensino de Matemática                    | 02      | 40            |

Fonte: FAFOPST - PPP

**Observação:** Dentre as Disciplinas Eletivas, os alunos deverão escolher 04 (quatro) para cursar durante a realização do curso.

### 3.1.4.8. Ementário das disciplinas do curso de matemática

**Quadro 8: Disciplinas específica**

|   |                           |
|---|---------------------------|
| <b>MATEMÁTICA I</b>   | <b>Código:</b> M 03       |
| <b>Carga Horária:</b> 60 horas  | <b>Nº de Créditos:</b> 03 |
| <p><b>EMENTA:</b> Revisão e aprofundamento dos conteúdos matemáticos do Ensino Básico relativo aos números naturais, inteiros, racionais e reais. Estudo das funções lineares, quadráticas, exponenciais e logarítmicas.</p>  |                           |
| <p><b>BIBLIOGRAFIA:</b><br/>           BEZERRA, Manoel Jairo. Matemática para o ensino médio, São Paulo, Scipione, 2001.<br/>           BONGIOVANNI, Vincenzo (et al). Matemática e vida (vol. I), São Paulo, Ática, 1995.<br/>           BUCCHI, Paulo – Curso prática de Matemática. São Paulo: Moderna, 1998.<br/>           COSTA, Raul Duarte – Matemática A. Recife: Ed. Líber, 1981.<br/>           DANTE, Luiz Roberto. Matemática – contexto e aplicações (vol. I.), São Paulo, Ática, 2000.<br/>           GELSON, Iezzi, (et al) - Fundamentos de Matemática Elementar, São Paulo, Atual, 1999.<br/>           GIOVANI, José Rui (et al) - Matemática Fundamental, São Paulo, FTD, 2000.<br/>           IEZZI, Gelson, (et al) - Matemática – Volume Único, São Paulo, Atual, 2000.<br/>           LIMA, Elon Lages (et al) - Coleção do professor de Matemática, Rio de Janeiro, S.B.M., 1999.<br/>           PAIVA, Manuel - Matemática (vol. I.), São Paulo, Moderna, 1999.<br/>           SILVA, Jorge Daniel e FERNANDES, Walter dos Santos – Matemática. São Paulo: ed. IBEP</p> |                           |

Fonte: FAFOPST - PPP

Quadro 9: Disciplina de formação pedagógica

|  |                           |
|--|---------------------------|
| <b>FUNDAMENTOS DA EDUCAÇÃO</b>   | <b>Código:</b> P 01       |
| <b>Carga Horária:</b> 100 horas  | <b>Nº de Créditos:</b> 05 |
| <p><b>EMENTA:</b> Estudo crítico dos fundamentos sócio-histórico e filosóficos da Educação e dos problemas educacionais brasileiros contemporâneos. Discussão do papel do professor na sociedade atual.</p>  |                           |
| <p><b>BIBLIOGRAFIA:</b><br/>           COSTA, Marisa Vonaber (org) – Escola Básica na vida do século: cultura, política e currículo. São Paulo: Cortez, 1996.<br/>           DEMO, Pedro – Desafios modernos da educação. 2. ed. Petrópolis: Vozes, 1993.<br/>           EIZIRIK, M. F. E. e COMEERLATO, D. – A escola (in) visível: jogos de poder / saber? Verdade. Porto Alegre: UFRGS, 1995.<br/>           FREIRE, Paulo – Pedagogia da autonomia: saberes necessários à prática educativa. São Paulo: Paz e Terra, 1996.<br/>           LUCKESI, Cipriano Carlos – Filosofia da Educação. São Paulo: Cortez, 1993.<br/>           MACHADO, Nilson José – Ensaio transversais: cidadania e educação. São Paulo: Escrituras Editora, 1997.<br/>           MEDEIROS, Mário – Pedagogia de desafio. Recife: Quinta do Livro, SIMPERE, 1998.<br/>           PESSOA, Xavier Carneiro – sociologia da educação. São Paulo: Cortez, 1982.<br/>           PINTO, Álvaro Vieira – Sete lições sobre educação de adultos. São Paulo: Cortez, 1982.<br/>           SAVIANI, Dermeval – Educação: do senso comum à consciência filosófica. São Paulo: Cortez, 1980.</p> |                           |

Fonte: FAFOPST - PPP

Quadro 10: Disciplina Específica

|  |                           |
|--|---------------------------|
| <b>GEOMETRIA PLANA</b>   | <b>Código:</b> M 04       |
| <b>Carga Horária:</b> 40 horas   | <b>Nº de Créditos:</b> 02 |
| <p><b>EMENTA:</b> Estudo axiomático da geometria euclidiana plana, procurando enfatizar os teoremas centrais, a resolução de problemas e recorrendo aos problemas de construção geométrica.</p>  |                           |
| <p><b>BIBLIOGRAFIA:</b><br/>           BARBOSA, João Lucas Marques – Geometria Euclidiana plana. Rio de Janeiro: S.B.M. 1997.<br/>           DOLCE, Oswaldo e POMPEU, José Nicolau – Fundamentos de Matemática elementar. vol. 9. São Paulo: Ed. Atual, 1999.<br/>           IEZZI, Gelson (et. al.) – Matemática elementar. São Paulo – Coleção Shaw; Ed. Mc Grah-Hill.<br/>           MOISÉS e DAWN – Geometria moderna; São Paulo: Ed. Edga Bluchen Ltda.<br/>           MORGADE e ALII – Geometria. vol. 1 e 2 ; São Paulo: Ed. Francisco Alves S/<sup>a</sup><br/>           NETTO, Scipione Del Pierro – Matemática – conceitos e histórias; vol. 3 e 4. São Paulo: 1995.<br/>           WAGNER, Eduardo – construções geométricas. Rio de Janeiro: S. B. M. 1998.</p> |                           |

Fonte: FAFOPST - PPP

Quadro 11: Disciplina Específica

|   |                           |
|---|---------------------------|
| <b>GEOMETRIA ESPACIAL</b>   | <b>Código: M 06</b>       |
| <b>Carga Horária: 40 horas</b>  | <b>Nº de Créditos: 02</b> |
| <p><b>EMENTA:</b> Estudo da geometria euclidiana espacial com uma abordagem axiomática não exaustiva. Volume dos sólidos. Poliedros. Estudo simplificado das perspectivas cavaleira e cônica.</p>   |                           |
| <p><b>BIBLIOGRAFIA:</b><br/> CARVALHO, Paulo Cezar Pinto. Introdução a Geometria Espacial, Rio de Janeiro, S.B.M., 1999.<br/> DANTE, Luiz Roberto. Matemática – Contexto e aplicações v. 2, São Paulo, Ática, 2000.<br/> DOLCE, Osvaldo e POMPEO, José Nicolau. Fundamentos de Matemática Elementar v. 10, São Paulo, Atual, 1999.<br/> IEZZI, Gelson (et al). Matemática v. 2, São Paulo, Atual, 2001.<br/> LIMA, Elon Lages. Medida e forma em Geometria (comprimento, área, volume e semelhança), Rio de Janeiro, S.B.M., 1999.<br/> PAIVA, Manoel. Matemática v. 2, São Paulo, Moderna, 2001.</p> |                           |

Fonte: FAFOPST - PPP

Quadro 12: Disciplina de Formação Pedagógica

|   |                           |
|---|---------------------------|
| <b>FUNDAMENTOS DA MATEMÁTICA</b>  | <b>Código: M 01</b>       |
| <b>Carga Horária: 60 horas</b>  | <b>Nº de Créditos: 03</b> |
| <p><b>EMENTA:</b> Fundamentos de lógica. Construção de sistemas numéricos. Princípios da boa ordenação.</p>   |                           |
| <p><b>BIBLIOGRAFIA:</b><br/> BIACHINI, Edwaldo e PACOLA, Herval. – Sistemas de numeração ao longo da história, São Paulo, Moderna, 2002.<br/> IEZZI, Gelson e MURAKAMI, Carlos. – Fundamentos de Matemática Elementar, v. 1, São Paulo, Atual, 1999.<br/> IEZZI, Gelson. – Matemática e realidade, São Paulo, Atual, 2001.<br/> IMENIS E LELIS. – Matemática (vol. I, II, III e IV), São Paulo, Scipione, 2001.<br/> JAKUBO, Imenis e LELIS. – Coleção para que serve a matemática, São Paulo, Atual.<br/> MCAHADO, Nilson José. – Lógica? É lógico!, São Paulo, Scipione, 1988.<br/> NETTO, Scipione Dipierro. – Matemática: conceitos e histórias, São Paulo, Scipione, 1995.</p> |                           |

Fonte: FAFOPST - PPP

Quadro 13: Disciplina de Formação Pedagógica

|  |                           |
|--|---------------------------|
| <b>HISTÓRIA DA MATEMÁTICA</b>  | <b>Código: M 02</b>       |
| <b>Carga Horária: 40 horas</b>   | <b>Nº de Créditos: 02</b> |
| <p><b>EMENTA:</b> Estudo sobre a natureza da matemática por meio de uma abordagem histórico e cultural; o papel da matemática na formação escolar; suas características; suas relações internas, externas e suas estruturas.</p> |                           |
| <p><b>BIBLIOGRAFIA:</b></p>  |                           |



AABOE, Asger. – Episódios da História Antiga da Matemática. Rio de Janeiro, S.B.M.  
 Bianchini, Edwaldo e PACCOLA, Herval – Sistemas de numeração ao longo da história, São Paulo, Moderna, 2002.  
 BOYER, C. B. – História da Matemática. São Paulo, Edgard Blucher, 1999.  
 Coleção Tópicos de História da Matemática – para uso em sala de aula, atual Editora.  
 GUELLI, Oscar. Coleção contando a História da Matemática, São Paulo, Ática.  
 GUNDLACH, Bernard H. – Números e numerais. Trad. Hygino H. Domingos, São Paulo, Atual, 1994.  
 IMENES, Luiz Márcio. Os números na história da Civilização, São Paulo, Scipione, 1989.  
 STRUIK, Dirk J. – História concisa da Matemática, Editora Gradiva.  
 TAHAN, Malba. – As maravilhas da Matemática, Rio de Janeiro, Bloch.  
 TAHAN, Malba. – O homem que calculava. Rio de Janeiro, Recorr, 1999.

Fonte: FAFOPST - PPP

#### Quadro 14: Disciplina Específica

|   |                           |
|---|---------------------------|
| <b>MATEMATICA APLICADA</b>  | <b>Código: M 20</b>       |
| <b>Carga Horária: 40 horas</b>  | <b>Nº de Créditos: 02</b> |
| <p><b>EMENTA:</b> Resolução de problemas, vivências de experiências concretas e aplicação da Matemática na construção de projetos, em particular da Matemática Financeira, abordando as justificativas teóricas dos métodos empregados e discutindo as conexões com a Matemática do ensino básico.</p>  |                           |
| <p><b>BIBLIOGRAFIA:</b><br/>         DANTE, Luiz Roberto. – Matemática – Contexto e Aplicações, v. 1, São Paulo, Ática, 2000.<br/>         IEZZI, Gelson. – Matemática e Realidade, São Paulo, Atual 2001.<br/>         MORGARDO, Augusto Cezar, (et al). – Progressões e Matemática Financeira, Rio de Janeiro, S.B.M., 1999.<br/>         PAIVA, Manoel. – Matemática, São Paulo, Moderna, 2000.<br/>         TROTA, Fernando (et al). – Matemática Aplicada, São Paulo, Moderna<br/>         VERAS, Lilia Ladeira. – Matemática Aplicada à Economia, São Paulo, Atlas, 1995.</p> |                           |

Fonte: FAFOPST - PPP

#### Quadro 15: Disciplina de Formação Pedagógica

|   |                           |
|---|---------------------------|
| <b>PRÁTICA PEDAGÓGICA I</b>   | <b>Código: P 03</b>       |
| <b>Carga Horária: 80 horas</b>  | <b>Nº de Créditos: 04</b> |
| <p><b>EMENTA:</b> Estudo do espaço escolar e a sua função social da escola.</p>   |                           |
| <p><b>BIBLIOGRAFIA:</b><br/>         ALARCÃO, Isabel – A escola reflexiva: nova racionalidade. Porto Alegre: ARTMED, 2001.<br/>         CORRAGGIO, José Luiz – Desenvolvimento Humano e Educação. São Paulo: Ed. Cortez, 1966.<br/>         ALARCÃO, Isabel – Professores reflexivos em uma escola. Cortez, São Paulo, 2003.<br/>         KULLOK, Maísa Gomes B. – Relação professor/aluno. EDUFAL. Maceió, 2002.<br/>         BAGNO, Marcos – Pesquisa na Escola. O que é e como se faz. Loyola, São Paulo, 2003.<br/>         CUNHA, Maria Isabel de – O bom professor e sua prática. Campinas; São Paulo: Papirus, 1990.<br/>         PERRENOUD, Philippe – Formando professores profissionais: Quais estratégias? Quais</p> |                           |

competências? P.Alegre: Artmed, 2001.  
 CASASSUS, Juan – A escola e a desigualdade. Plano Editora. Brasília, 2002.  
 SAVIANI, Demerval – A nova Lei da Educação: por uma política educacional. São Paulo: Ed. Cortez, 1999.  
 VEIGA, Ilma Passos A. (org) - Projeto político pedagógico da escola. Uma construção possível. Papirus. São Paulo, 2003  
**Fonte:** FAFOPST - PPP

#### Quadro 16: Disciplina de Formação Pedagógica

|  |                           |
|--|---------------------------|
| <b>PRÁTICA PEDAGÓGICA II</b>   | <b>Código:</b> P 06       |
| <b>Carga Horária:</b> 80 horas   | <b>Nº de Créditos:</b> 04 |
| <b>EMENTA:</b> Análise dos conteúdos a serem socializados, seu significado e sua articulação no cotidiano escolar.   |                           |
| <b>BIBLIOGRAFIA:</b><br>ALARCÃO, Isabel – A escola reflexiva: nova racionalidade. Porto Alegre: ARTMED, 2001<br>PCN – Parâmetros Curriculares Nacionais – Ensino Médio / MEC, 1999.<br>PERRENOUD, Philippe – As competências para ensinar. Artmed. Porto Alegre, 2002.<br>MORIM, Edgar – Os sete saberes necessários. Cortez. São Paulo, 2001.<br>YUS, Rafael – Temas transversais. Artmed. Porto Alegre, 1998.<br>ARAUJO, Ulisses Ferreira de – Temas transversais e a estratégia de projetos.. Ed. Moderna, 2003.<br>ESTRELA, A - Teoria e prática de observação de classe. Lisboa. Ed. I.N.I.C. 1986.<br>CUNHA, Maria Isabel de – O bom professor e sua prática. Campinas; São Paulo: Papirus, 1990.<br>PERRENOUD, Philipe – Ensinar: agir na urgência, decidir na incerteza. Porto Alegre: Ed. Artmed, 2001.<br>PIMENTA, Selma Garrido (org) – Saberes pedagógicos e atividade docente. São Paulo: Ed. Cortez, 1999.<br>SAVIANI, Demerval – A nova Lei da Educação: por uma política educacional. São Paulo: Ed. Cortez, 1999. |                           |

**Fonte:** FAFOPST - PPP

#### Quadro 17: Disciplina de Formação Pedagógica

|   |                           |
|---|---------------------------|
| <b>PRÁTICA PEDAGÓGICA III</b>   | <b>Código:</b> P 09       |
| <b>Carga Horária:</b> 80 horas  | <b>Nº de Créditos:</b> 04 |
| <b>EMENTA:</b> Análise das diferentes relações no interior da sala de aula, saberes e competências necessárias ao exercício profissional.   |                           |
| <b>BIBLIOGRAFIA:</b><br>MORIM, Edgar – Os sete saberes necessários – Cortez – São Paulo, 2001.<br>FERREIRA, M.S., SANTOS, M. – Aprender a ensinar, ensinar a aprender. Porto: Ed. Afrontamento, 1994.<br>PCN – Parâmetros Curriculares Nacionais – Ensino Médio / Mec, 1999.<br>CUNHA, Maria Isabel de – O bom professor e sua prática. Campinas; São Paulo: Papirus, 1990. |                           |

PIMENTA, Selma Garrido (org) – Saberes pedagógicos e atividade docente. São Paulo: Ed. Cortez, 1999.  
 PERRENOUD, Philippe – As competências para ensinar. Artmed. Porto Alegre, 2002.  
 SAVIANI, Demerval – A nova Lei da Educação: por uma política educacional. São Paulo: Ed. Cortez, 1999..  
 WERNECK, Hamilton – Ensinao demais, Aprendemos de menos. Petrópolis: Ed. Vozes Ltda, 1987.

Fonte: FAFOPST - PPP

#### Quadro 18: Disciplina de Formação Pedagógica

|   |                           |
|---|---------------------------|
| <b>PRÁTICA PEDAGÓGICA IV</b>  | <b>Código: P 11</b>       |
| <b>Carga Horária: 80 horas</b>  | <b>Nº de Créditos: 04</b> |
| <b>EMENTA:</b> Análise de plano de investigação escolar.  |                           |
| <b>BIBLIOGRAFIA:</b><br>MANTOAN, Maria Teresa Eglér – Inclusão escolar: por que? E como fazer? Ed. Moderna, São Paulo, 2003.<br>ROCHA, A P. – Projeto educativo da escola: administração participada e inovadora. Porto. Ed. Asa, 1996.<br>VILAR, A M. – A avaliação dos alunos no Ensino Básico. Porto. Ed. Asa, 1993.<br>LUCKESI, Cipriano C. – Avaliação da aprendizagem, Ed. Cortez. São Paulo, 1999..<br>BAGNO, Marcos – Pesquisa na escola. O que é e como se faz. Loyola, São Paulo, 2003.<br>PIMENTA, Selma Garrido (org) – Saberes pedagógicas e atividade docente. São Paulo: Ed. Cortez, 1999.<br>SAVIANI, Demerval – A nova Lei da Educação: por uma política educacional. São Paulo: Ed. Cortez, 1999. |                           |

Fonte: FAFOPST - PPP

#### Quadro 19: Disciplina de Formação Pedagógica

|  |                           |
|--|---------------------------|
| <b>PRÁTICA PEDAGÓGICA V</b>  | <b>Código: P 13</b>       |
| <b>Carga Horária: 80 horas</b>   | <b>Nº de Créditos: 04</b> |
| <b>EMENTA:</b> Estudo de plano de intervenção didático-pedagógica na sala de aula.   |                           |
| <b>BIBLIOGRAFIA:</b><br>RIBEIRO, A C., RIBEIRO, L.C. – Planificação e avaliação do ensino aprendizagem. Lisboa, 1990.<br>PIMENTA, Selma Garrido (org) – O estágio na formação de professores. São Paulo: Ed. Cortez, 2002.<br>HOFFMANN, Jussara Maria L. – Avaliação: mito e desafio. Ed. Mediação. Porto Alegre, 2001.<br>SÁ, Hídia R. Limeira de – Cultura, poder e educação. Ed. UFA. Manaus, 2002.<br>DEMO, Pedro – O desafio de educar pela pesquisa na Educação Básica. In: Educar pela pesquisa. 2º ed. Campinas: Autores Associados, 1997. |                           |

SAVIANI, Demerval – A nova Lei da Educação: por uma política educacional. São Paulo: Ed. Cortez, 1999.

Fonte: FAFOPST - PPP

**Quadro 20: Disciplina de Formação Pedagógica**

|  |           |                           |
|--|-----------|---------------------------|
| <b>ESTÁGIO SUPERVISIONADO EM DOCÊNCIA I</b>  |           | <b>Código: P 14</b>       |
| <b>Carga Horária:</b>  | 100 horas | <b>Nº de Créditos: 05</b> |
| <b>Carga horária teórica:</b>  | 40 horas  |                           |
| <b>Carga horária prática:</b>  | 60 horas  |                           |
| <b>EMENTA:</b> Preparação de Projetos Pedagógicos e iniciação a regência em Matemática no Ensino Fundamental.  |           |                           |
| <b>BIBLIOGRAFIA:</b>   |           |                           |
| CUNHA, Maria Isabel de. O bom professor e sua prática. Campinas; São Paulo: Papyrus, 1990.   |           |                           |
| FREIRE, Paulo. Pedagogia de Autonomia: Saberes necessários à prática educativa. São Paulo: Paz e Terra, 1997.  |           |                           |
| FREITAS, Luiz Carlos de. Crítica da organização do trabalho pedagógico e da didática. Campinas; São Paulo: Papyrus, 1998.                                    |           |                           |
| MELO, Margareth Maria de. Estágio Supervisionado de Orientação educacional do Curso de Pedagogia da UEPB: perspectivas. Dissertação de Mestrado, UFPB, 1999. |           |                           |
| NÓVOA, Antônio (Org) Profissão Professor. Porto: Porto Editora, 1996.  |           |                           |
| PERRENOUD, Philippe. Formando professores profissionais: Quais estratégias? Quais competências? Porto Alegre: Artmed, 2001.                                  |           |                           |
| -----et al. As Competências Para Ensinar no Século XXI: A formação dos professores e o desafio da avaliação. Porto Alegre: Artemed, 2002.                    |           |                           |
| PIMENTA, Selma Garrido. Formação de Professores: Saberes da docência e identidade do professor.  |           |                           |
| _____. O estágio na formação dos professores: unidade, teoria e prática. São Paulo: Cortez, 1994.  |           |                           |
| SAVIANI, Dermeval. A nova Lei da Educação: Por uma nova política educacional. São Paulo: Cortez, 1999.   |           |                           |
| TEODORO, Antonio e VASCONCELOS, Maria Lúcia. Ensinar e Aprender no Ensino Superior. São Paulo: Cortez Editora, 2003.   |           |                           |
| VEIGA, Ilma Passos A. (Org) Caminhos da Profissionalização do Magistério. Campinas; São Paulo: Papyrus, 1998.  |           |                           |

Fonte: FAFOPST - PPP

**Quadro 21: Disciplina de Formação Pedagógica**

|  |           |                           |
|--|-----------|---------------------------|
| <b>ESTÁGIO SUPERVISIONADO EM DOCÊNCIA II</b>   |           | <b>Código: P 15</b>       |
| <b>Carga Horária:</b>  | 100 horas | <b>Nº de Créditos: 05</b> |
| <b>Carga horária teórica:</b>  | 40 horas  |                           |
| <b>Carga horária prática:</b>  | 60 horas  |                           |
| <b>EMENTA:</b> Elaboração e implantação de Projetos Pedagógicos em História no Ensino Médio. |           |                           |

**BIBLIOGRAFIA:**

CUNHA, Maria Isabel de. O bom professor e sua prática. Campinas; São Paulo: Papirus. 1990.

FREIRE, Paulo. Pedagogia de Autonomia: Saberes necessários à prática educativa. São Paulo: Paz e Terra, 1997.

FREITAS, Luiz Carlos de. Crítica da organização do trabalho pedagógico e da didática. Campinas; São Paulo: Papirus, 1998.

MELO, Margareth Maria de. Estágio Supervisionado de Orientação educacional do Curso de Pedagogia da UEPB: perspectivas. Dissertação de Mestrado, UFPB, 1999.

NÓVOA, Antônio (Org) Profissão Professor. Porto: Porto Editora, 1996.

PERRENOUD, Philippe. Formando professores profissionais: Quais estratégias? Quais competências? Porto Alegre: Artmed, 2001.

-----et al. As Competências Para Ensinar no Século XXI: A formação dos professores e o desafio da avaliação. Porto Alegre: Artemed, 2002.

PIMENTA, Selma Garrido. Formação de Professores: Saberes da docência e identidade do professor.

\_\_\_\_\_. O estágio na formação dos professores: unidade, teoria e prática. São Paulo: Cortez, 1994.

SAVIANI, Dermeval. A nova Lei da Educação: Por uma nova política educacional. São Paulo: Cortez, 1999.

TEODORO, Antonio e VASCONCELOS, Maria Lúcia. Ensinar e Aprender no Ensino Superior. São Paulo: Cortez Editora, 2003.

VEIGA, Ilma Passos A. (Org) Caminhos da Profissionalização do Magistério. Campinas; São Paulo: Papirus, 1998.

Fonte: FAFOPST - PPP

**Quadro 22: Disciplina de Formação Pedagógica**

| <b>ESTÁGIO SUPERVISIONADO EM DOCÊNCIA III</b>  |  | <b>Código: P 16</b>       |
|--|--|---------------------------|
| <b>Carga Horária:</b> 200 horas  |  | <b>Nº de Créditos: 10</b> |
| <b>Carga horária teórica:</b> 40 horas   |  |                           |
| <b>Carga horária prática:</b> 160 horas  |  |                           |
| <b>EMENTA:</b> Regência em História no Ensino Fundamental e Médio.   |  |                           |
| <b>BIBLIOGRAFIA:</b>   |  |                           |
| CUNHA, Maria Isabel de. O bom professor e sua prática. Campinas; São Paulo: Papirus. 1990.   |  |                           |
| FREIRE, Paulo. Pedagogia de Autonomia: Saberes necessários à prática educativa. São Paulo: Paz e Terra, 1997.  |  |                           |
| FREITAS, Luiz Carlos de. Crítica da organização do trabalho pedagógico e da didática. Campinas; São Paulo: Papirus, 1998.                                    |  |                           |
| MELO, Margareth Maria de. Estágio Supervisionado de Orientação educacional do Curso de Pedagogia da UEPB: perspectivas. Dissertação de Mestrado, UFPB, 1999. |  |                           |
| NÓVOA, Antônio (Org) Profissão Professor. Porto: Porto Editora, 1996.  |  |                           |
| PERRENOUD, Philippe. Formando professores profissionais: Quais estratégias? Quais competências? Porto Alegre: Artmed, 2001.                                  |  |                           |
| -----et al. As Competências Para Ensinar no Século XXI: A formação dos professores e o desafio da avaliação. Porto Alegre: Artemed, 2002.                    |  |                           |
| PIMENTA, Selma Garrido. Formação de Professores: Saberes da docência e identidade do   |  |                           |

professor.

\_\_\_\_\_. O estágio na formação dos professores: unidade, teoria e prática. São Paulo: Cortez, 1994.

SAVIANI, Dermeval. A nova Lei da Educação: Por uma nova política educacional. São Paulo: Cortez, 1999.

TEODORO, Antonio e VASCONCELOS, Maria Lúcia. Ensinar e Aprender no Ensino Superior. São Paulo: Cortez Editora, 2003.

VEIGA, Ilma Passos A. (Org) Caminhos da Profissionalização do Magistério. Campinas; São Paulo: Papirus, 1998.

**Fonte:** FAFOPST – PPP

Fazendo um estudo detalhado do Projeto Político Pedagógico da FAFOPST, percebe-se que o Curso de Licenciatura em Matemática desta IES, oferece uma formação acadêmica que tem como pressuposto uma sólida base de conhecimento específicos da área, porém trabalhados exclusivamente por meio do ensino tradicional, envolvendo apenas método algébrico.

Nessa perspectiva, os acadêmicos da FAFOPST têm uma concepção errônea de Matemática e do ensino desta disciplina, tendo em conta que lhe falta a noção de Matemática como uma ciência viva, fruto da construção humana na sua interação constante com o contexto natural e sociocultural, caracterizando-se, portanto, como uma forma de compreender e atuar no mundo.

“A Matemática no contexto escolar é tida como uma ciência dominante, racional, a ciência dos números e das formas, das relações e das medidas e suas características certamente apontam para a precisão, rigor e exatidão” (D’AMBROSIO, 2004, p. 48). Essas representações da Matemática são, geralmente, resultantes de um ponto de vista eurocêntrico, que ignoram outras fontes de conhecimento matemático. Tais representações desconsideram a história cultural e social de indivíduos de determinadas culturas, deixando para trás uma bagagem de conhecimentos matemáticos adquiridos em contextos variados, tornando o ensino da Matemática alheio e completamente desvinculado do saber destes indivíduos.

Sendo assim, a procura de novas habilidades e técnicas que contribuam e auxiliem o educador alcançar suas expectativas e objetivos na Educação Matemática, algumas tendências vêm sendo desenvolvidas, entre elas a etnomatemática.

Historicamente, a etnomatemática surgiu na década de 1970, depois de uma crise da Matemática Moderna, que se baseava na formalidade e no rigor dos fundamentos da teoria dos conjuntos e da álgebra para o ensino/aprendizagem da Matemática. Foi então que apareceram correntes educacionais entre educadores matemáticos que tinham entre si a mesma opinião e resistiam à proposta de um currículo comum, também contra a maneira estabelecida de apresentar a matemática de uma só visão, configurando a disciplina como um

conhecimento universal com verdades incondicionais e indiscutíveis (ESQUINCALHA, 2004).

A situação levou estes mesmos educadores matemáticos a perceberem que na Matemática Moderna não havia espaço para a valorização dos conhecimentos trazidos de fora da sala de aula pelos alunos, conhecimentos estes adquiridos em função de uma história de vida e de todo um contexto social.

Com base nas críticas sociais acerca do ensino tradicional da matemática, que é visto por alguns pesquisadores da área de educação, como o ensino que trata o conhecimento como um conjunto de informações que são transferidas ou transmitidas pelos professores aos alunos, e com a análise das práticas matemáticas em seus diferentes contextos culturais, começa tomar forma a ideia de etnomatemática. Mais tarde, esse conceito passou a designar as diferenças culturais nas formas de conhecimento, pois alguns educadores matemáticos voltaram seus olhares e a atenção para este tipo de conhecimento, o do pedreiro, do marceneiro, do artesão, do vendedor de rua, da costureira, assim como outras atividades e profissões definidas cultural e socialmente.

Portanto, a etnomatemática é uma das vertentes da educação matemática que, no seu campo de estudo, tenta desmistificar a ideia de uma única forma de ensino da Matemática estabelecida como verdadeira, sendo representada pela matemática escolar e/ou acadêmica. Segundo Breda e Do Rosário (2011), os estudos dessa tendência atrelados à visão D'Ambrosiana apontam a existência de um programa de pesquisa que caminha para uma proposta de ação educativa que iria de encontro às formas tradicionais de ensinar. Tal proposta busca valorizar a produção do conhecimento científico a partir de outras possibilidades e técnicas em diferentes ambientes sociais e culturais, gerando, assim, implicações de caráter pedagógico.

Espera-se que a Etnomatemática como uma vertente da E. M., no seu campo de estudo, retratem experiências que contribuam para o ensino de Matemática com sua inserção nos cursos de formação de professores para uma futura prática pedagógica, aprimorando o ensino de matemática no ambiente escolar, de forma contextualizada e relacionada às diferenças sociais e culturais, colaborando na construção de um ensino/aprendizagem e gerando sentido ao currículo de matemática, para que os FPM tenham concepções diferentes de matemática e de ensino.

### 3.1.5. O Lugar do Programa Etnomatemática

Esta breve análise do PPP da FAFOPST não revela a presença do Programa Etnomatemático na matriz curricular. Esta realidade pode ser prevista apenas em um dos itens do perfil dos formandos, quando aporta a capacidade de relacionar vários campos da matemática para elaborar modelos, resolver problemas e interpretar dados, porém não informa que campos são esses.

Como as ementas das disciplinas específicas de matemática e das disciplinas de formação pedagógica, não dizem nada ou podem dizer pouco do que é abordado de fato, na prática, ou seja, não aborda a temática, Etnomatemática, decidi explorá-la no currículo dos alunos do sétimo período da Licenciatura em Matemática, ou seja, dos alunos que já tinham passado pelo conjunto de experiências curriculares propiciadas por essa produção. Desse modo, por meio de palestras discursivas, busquei mostrar em que situações os licenciandos presenciaram importantes discussões a respeito de cultura, diversidade cultural e reflexão crítica sobre o conhecimento da matemática, entre outros.

Essas palestras discursivas foram realizadas no final do ano de 2015 para 15 licenciandos que cursavam do 4º ao 7º períodos. Desta forma, os mesmos já tinham cursado pelo menos 50% da graduação. Desses 15 participantes, 5 estavam no 4º período, 4 no 5º período, 3 no 6º período, e 3 no 7º período.

A análise da discussão evidencia o que os licenciandos sabiam sobre Etnomatemática e se eles tinham tido experiência com ela na licenciatura. Assim, pude perceber que os alunos ouviram ou tiveram algum contato esporádico com a Etnomatemática, embora outros dissessem nada saber sobre o assunto, conforme as respostas.

“Na verdade sobre Etnomatemática, eu não sei quase nada, eu só conheço pelo nome”.

“Nos anos em que cursei matemática, nunca ouvi, por parte dos professores, o que é Etnomatemática, logo não tenho o que dizer”.

Os alunos participantes da palestra discursiva, que esboçaram uma compreensão de Etnomatemática, fizeram-no de maneira genérica. Na passagem abaixo, destacada por ilustrar a afirmativa, pode-se observar o caráter geral de associação realizada entre Etnomatemática e a concepção do aluno.

“Já ouvi falar superficialmente, pois o termo Etnomatemática está ligado a Etnia, ou seja, a matemática do índio, do negro, do povo da rua. Também nunca li nada a respeito, nem participei de palestra sobre o assunto. A matemática que aprendi foi aquela que é ensinada na escola, não fala nada a respeito de Etnomatemática”.



A partir da análise das respostas apresentadas, foi elucidado o perfil dos licenciandos, esclarecido no PPP da FAFOPST, que implicitamente revela dados importantes no sentido de os licenciandos expressarem como concebem a matemática e seu perfil frente à sua formação inicial. Desse modo, fora as vontades próprias dos pesquisadores, verifica-se a necessidade de um curso sobre o Programa Etnomatemática.

Enfim, as discussões sinalizaram que o curso de Licenciatura em Matemática – FAFOPST, pode abrir espaço para a tematização do Programa Etnomatemática na formação de futuros professores. Pode, porém, ocorrer eventualmente, tanto nas disciplinas de formação pedagógica quanto como disciplina optativa.

Dessa forma, para o desenvolvimento desta investigação, instaurou-se um ambiente propício, no qual se teve ciência de que não haveria sobreposição de conteúdos e que se poderia contemplar um componente importante para a formação de professores, ainda não abraçado pelos licenciandos no que se refere ao conteúdo a ser compreendido. Como o interesse em aprofundar as dimensões do Programa Etnomatemática na formação dos futuros professores, foi proposto à coordenação do curso de Matemática da FAFOPST, o desenvolvimento de um curso de extensão universitária, com o intuito de organizar uma experiência diferenciada em relação ao Programa Etnomatemática.

Tendo as instâncias deliberativas da FAFOPST foi aprovado a iniciativa na condição de um curso ou processo formativo, voltado para os licenciandos da graduação, iniciando no segundo semestre de 2015 e terminando no segundo semestre de 2017, sob a minha inteira responsabilidade.

O próximo capítulo apresenta o programa de formação, com os caminhos abertos a uma pedagogia Etnomatemática, e o caminho percorrido pela pedagogia Etnomatemática.

## **CAPÍTULO IV**

### **PROGRAMA DE FORMAÇÃO – DISCUSSÃO E RESULTADOS**

#### 4.1. CAMINHOS ABERTOS A UMA PEDAGOGIA ETNOMATEMÁTICA

Não podemos esperar que os candidatos a educadores, em geral egressos das classes trabalhadoras, tenham uma compreensão clara da educação enquanto fenômeno social e cultural por si próprios sem um processo pedagógico, crítico e, por que não, revolucionário que lhes permita refletir sobre suas próprias realidades e, conseqüentemente, sobre suas futuras atuações.

Benerval Pinheiro Santos, 2007

As concepções pedagógicas da Etnomatemática têm como objetivos primordiais: respeitar o outro com todas as suas diferenças, orientar ações pedagógicas que possibilitem às vozes das minorias serem ouvidas, e tratar todos os alunos de modo respeitoso e igualitário, como formas de produzir um enfoque educacional apropriado para transmitir valores de solidariedade, justiça e tolerância.

Além disso, levar o aluno a se conscientizar que já pensa matematicamente e, portanto, pode aprender matemática. Conduzi-lo também a um novo modo de conceber esse campo do conhecimento, tendo em vista que os aspectos socioculturais de seu meio ambiente sejam incorporados ao processo de ensino-aprendizagem da matemática institucionalmente aceita pela sociedade vigente. Como argumenta Monteiro (2004b, 440-441),

O contexto que chamaremos de vivencial deveria ser tão importante para a escola como os saberes estabelecidos ao longo da história ocidental como saber científico. É nesse contexto vivencial que devemos procurar identificar os usos e práticas dos saberes matemáticos ali presentes, bem como a interpretação que os indivíduos fazem dessas práticas e saberes.

Em meu estudo dissertativo tentei primeiro me libertar dos conhecimentos os quais me formaram, mas confesso que não foi fácil porque a educação é um ato político e a matemática não foge à regra. Ela pode levar à subordinação, à passividade, a não crítica, como também em sentido oposto, despertar no indivíduo curiosidade, exercício de crítica e questionamento da realidade. Como nos alerta D'Ambrosio (1990, p. 24) que, “a análise de componentes ideológicos no pensamento matemático revela uma forte ligação com um certo modelo socioeconômico”. Por isso, ao estudar educação matemática não se pode esquecer de que a matemática está associada a um processo de dominação e a estrutura de poder desse processo. Após essa explanação, necessário se faz falar a respeito da Etnomatemática em direção a ações pedagógicas, ou mais precisamente, como sugere o título desta seção: Caminhos abertos a uma Pedagogia Etnomatemática. Até porque, citado anteriormente, argumenta D'Ambrosio (2013, p.46), “a proposta pedagógica da etnomatemática é fazer da matemática algo vivo, lidando com situações reais no tempo [agora] e no espaço [aqui]. E, através da crítica, questionar o aqui e agora”.

Em verdade, a proposta pedagógica da Etnomatemática tem por finalidade analisar as relações de poder produzidas em um trabalho pedagógico, onde diferentes saberes matemáticos interagem, mesmo ela dirigindo-se para os grupos tidos como excluídos do conhecimento formal, objetivando problematizar a suposta universalidade e neutralidade da Matemática acadêmica, enfatizando a importância das matemáticas locais.

Necessário se faz agora alguns esclarecimentos a respeito da palavra: *Pedagogia*. Pedagogia designava, na Grécia antiga, o acompanhamento e a vigilância do jovem. O paidagogo era o escravo cuja atividade específica consistia em guiar as crianças à escola. Para Dewey (1959), pedagogia, filosofia e filosofia da educação eram sinônimos. Em tempos atuais, o termo Pedagogia é visto não propriamente como uma teoria da educação, mas como literatura de contestação da educação em vigor, como ressalta Luckesi (1994, p. 33), “a reflexão filosófica sobre a educação é que dá o tom à pedagogia educacional e dos valores que deverão orientá-la para o futuro”.

Frente ao exposto, pedagogia, na concepção de Freire (1994, p. 100), significa “uma reflexão crítica sobre os ‘quefazeres’ humanos. Para melhor realizar-se, estes ‘quefazeres’ buscam a compreensão científica do mundo. A Pedagogia precisa das ciências e, através destas, acontece como reflexão crítica”. É com este sentido que estou usando o termo Pedagogia, ou seja, uma reflexão crítica sobre os “quefazeres” humanos, em especial, sobre os “quefazeres” matemáticos dos humanos em suas distintas culturas.

Nesta caminhada minha proposta de tese que vem sendo construída desde a pesquisa dissertativa (CAMPOS, 2011), defende a utilização do conhecimento matemático vivenciado pelo homem do campo em diferentes contextos sociais em sua comunidade como subsídio metodológico, e porque não científico, como argumenta Monteiro (2004b), para o processo de ensino-aprendizagem da matemática formal. Para que essa proposta fosse possível no campo educacional, fui buscar alguns fundamentos legais, dentre os quais, os Parâmetros Curriculares Nacionais – PNC, que são, no momento referência para o ensino brasileiro.

Verificando que as dificuldades dos licenciados, especialmente os calouros, se resumem, especificamente aos conhecimentos básicos da matemática do ensino fundamental, nos dois níveis, pela falta de compreensão dos algoritmos, da linguagem da matemática, da aplicação de formulas e da pouca habilidade nos métodos de resolução da Matemática Acadêmica, pretendo neste estudo, por meio das ideias empíricas dos saberes e fazeres das raízes socioculturais da matemática informal, envolvendo práticas laborais de produtores rurais da Comunidade Camponesa, em diferentes contextos sociais, trabalhar e contribuir, a partir desse conhecimento, com uma reorientação curricular em Educação Matemática dos

professores-estudantes, abordando a linha de pesquisa Etnomatemática com aportes da Resolução de Problemas, como prática de ensino, que liga a Matemática Acadêmica à realidade e a contextualização, servindo como incentivo para que as licenciaturas desenvolvam as diversas formas de aplicar os conhecimentos matemáticos.

Então, amparado pelos Parâmetros Curriculares Nacionais (1997), as perspectivas do ensino e aprendizagem de Matemática no contexto do Programa de Formação, caminhos abertos e percorridos pela pedagogia Etnomatemática, decorrem os objetivos da aprendizagem de Matemática, enunciados nos PNC – Matemática para o ensino fundamental, já que a proposta de ensino e aprendizagem vivenciado no CEU, se alinha com a dos PCN.

- Construir o significado do número natural a partir de seus diferentes usos no contexto social, explorando situações-problema que envolvam contagens, medidas e códigos numéricos;
- Interpretar e produzir escritas numéricas, levantando hipóteses sobre elas, com base na observação de regularidades, utilizando-se da linguagem oral, de registros informais e da linguagem matemática;
- Resolver situações-problema e construir, a partir delas, os significados das operações fundamentais, buscando reconhecer que uma mesma operação está relacionada a problemas diferentes e um mesmo problema podem ser resolvidos pelo uso de diferentes operações;
- Desenvolver procedimentos de cálculo — mental, escrito, exato, aproximado — pela observação de regularidades e de propriedades das operações e pela antecipação e verificação de resultados;
- Perceber semelhanças e diferenças entre objetos no espaço, identificando formas tridimensionais ou bidimensionais, em situações que envolvam descrições orais, construções e representações;
- Reconhecer grandezas mensuráveis, como comprimento, massa, capacidade e elaborar estratégias pessoais de medida;
- Interpretar e produzir escritas numéricas, considerando as regras do sistema de numeração decimal e estendendo-as para a representação dos números racionais na forma decimal;
- Resolver problemas, consolidando alguns significados das operações fundamentais e construindo novos, em situações que envolvam números naturais e, em alguns casos, racionais;

- Ampliar os procedimentos de cálculo — mental, escrito, exato, aproximado — pelo conhecimento de regularidades dos fatos fundamentais, de propriedades das operações e pela antecipação e verificação de resultados;
- Identificar características das figuras geométricas, percebendo semelhanças e diferenças entre elas, por meio de composição e decomposição, simetrias, ampliações e reduções;
- Construir o significado das medidas, a partir de situações-problema que expressem seu uso no contexto social e em outras áreas do conhecimento e possibilitem a comparação de grandezas de mesma natureza;
- Utilizar procedimentos e instrumentos de medida usuais ou não, selecionando o mais adequado em função da situação-problema e do grau de precisão do resultado;
- Representar resultados de medições, utilizando a terminologia convencional para as unidades mais usuais dos sistemas de medida, comparar com estimativas prévias e estabelecer relações entre diferentes unidades de medida;
- Demonstrar interesse para investigar, explorar e interpretar, em diferentes contextos do cotidiano e de outras áreas do conhecimento, os conceitos e procedimentos matemáticos abordados neste ciclo;
- Vivenciar processos de resolução de problemas, percebendo que para resolvê-los é preciso compreender, propor e executar um plano de solução, verificar e comunicar a resposta;
- Fazer observações sistemáticas de aspectos quantitativos e qualitativos da realidade, estabelecendo inter-relações entre eles, utilizando o conhecimento matemático (aritmético, Geométrico, métrico, algébrico e empírico);
- Selecionar, organizar e produzir informações relevantes, para interpretar e avaliar criticamente tais observações e inter-relações.

Nesta perspectiva, associei às dimensões de ensino: Números e Operações, Espaço e Forma, Grandezas e Medidas, propostas pelo PCN Matemática em todos os ciclos do ensino fundamental à matemática dos produtores rurais da Comunidade Camponesa, desvendadas em minha pesquisa dissertativa (CAMPOS, 2011), e a matemática dos alunos do EJA, focalizando os três blocos de conteúdo de matemática quanto

- **À sua importância:**

**Números e Operações:** conteúdos que se constituem em instrumentos eficazes na resolução de problemas, no estabelecimento de relações quantitativas etc. Os conhecimentos numéricos são construídos e assimilados pelos alunos num processo dialético, em que intervêm como instrumentos eficazes para resolver determinados problemas e como objetos que serão estudados, considerando-se suas propriedades.

**Espaço e Forma:** Os conceitos geométricos constituem parte importante do currículo de Matemática no ensino fundamental, porque, por meio deles, o aluno desenvolve um tipo especial de pensamento que lhe permite compreender, descrever e representar, de forma organizada, o mundo em que vive.

**Grandezas e Medidas:** conteúdos que apresentam caráter prático e utilitário e, portanto, têm forte relevância social; são conteúdos que propiciam a integração entre o campo numérico e geométrico.

- **À sua caracterização:**

**Números e Operações:** Nesse processo, o aluno perceberá a existência de diversas categorias numéricas criadas em função de diferentes problemas que a humanidade teve que enfrentar — números naturais, números inteiros positivos e negativos, números racionais (com representações fracionárias e decimais) e números irracionais. À medida que se deparar com situações-problema — envolvendo adição, subtração, multiplicação, divisão, potenciação e radiciação —, ele irá ampliando seu conceito de número.

**Espaço e Forma:** Com relação às operações, o trabalho a ser realizado se concentrará na compreensão dos diferentes significados de cada uma delas, nas relações existentes entre elas e no estudo reflexivo do cálculo, contemplando diferentes tipos — exato e aproximado, mental e escrito.

**Grandezas e Medidas:** Caracterizando-se por sua relevância vida em sociedade, as grandezas e as medidas estão presentes em quase todas as atividades realizadas. Desse modo,

desempenham papel importante no currículo, pois mostram claramente ao aluno a utilidade do conhecimento matemático no cotidiano.

- **Às conexões que podem ser estabelecidas entre eles:**

Há variedade de conexões que podem ser estabelecidas entre os diferentes blocos, ou seja, ao planejar suas atividades, o professor procurará articular múltiplos aspectos dos diferentes blocos, visando possibilitar a compreensão mais fundamental que o aluno possa atingir a respeito dos princípios/métodos básicos do corpo de conhecimentos matemáticos (proporcionalidade, equivalência, dedução, etc.); além disso, buscará estabelecer ligações entre a Matemática, as situações cotidianas dos alunos e as outras áreas do conhecimento.

- **À relação entre eles e habilidades a serem desenvolvidas pelos alunos.**

**Números e Operações:** Embora nas séries iniciais já se possa desenvolver uma pré-álgebra, é especialmente nas séries finais do ensino fundamental que os trabalhos algébricos serão ampliados; trabalhando com situações-problema, o aluno reconhecerá diferentes funções da álgebra (como modelizar, resolver problemas aritmeticamente insolúveis, demonstrar), representando problemas por meio de equações (identificando parâmetros, variáveis e relações e tomando contato com fórmulas, equações, variáveis e incógnitas) e conhecendo a “sintaxe” (regras para resolução) de uma equação.

**Espaço e Forma:** A Geometria é um campo fértil para se trabalhar com situações-problema e é um tema pelo qual os alunos costumam se interessar naturalmente. O trabalho com noções geométricas contribui para a aprendizagem de números e medidas, pois estimula a criança a observar, perceber semelhanças e diferenças, identificar regularidades e vice-versa.

**Grandezas e Medidas:** As atividades em que as noções de grandezas e medidas são exploradas proporcionam melhor compreensão de conceitos relativos ao espaço e às formas. São contextos muito ricos para o trabalho com os significados dos números e das operações, da ideia de proporcionalidade e escala, e um campo fértil para uma abordagem histórica.



Dessa forma associei os três blocos de conteúdos da matemática às concepções matemáticas dos produtores rurais da Comunidade Camponesa, categorizando em:

- Procedimentos de contagem, ocorrem nos problemas, exercícios e situações-problemas vivenciados nos módulos propostos no processo formativo, em várias situações apresentadas. Nos momentos de contar os tijolos que cabem no perímetro em um metro de parede do cacimbão; na quantidade de varas, ao medir um terreno, utilizando a unidade de medida não convencional, denominada braça; na quantidade de trenada ao medir um terreno, utilizando a unidade de medida convencional, o metro; na ocasião de representar o espaçamento das culturas e medir a corda que contornou o cacimbão, em que se utilizou como unidade de medida não convencional, o palmo.
- Medição de comprimento e áreas, observadas no cálculo da cubação de terra, cacimbão, caixa d'água cilíndrica, terreno com culturas, terreno de re-ratificação da área, precipitação pluviométrica, densidade de plantas, relação entre comprimento da circunferência e a medida de seu diâmetro, cálculo envolvendo velocidade e distância percorrida, escala.
- Medição de capacidade e volume, observadas no cálculo da caixa d'água cilíndrica, precipitação pluviométrica, ao se calcular a quantidade de água da chuva, em milímetros, caída sobre um telhado.
- Medição do tempo, que se revela mais claramente nos problemas que envolvem torneiras alimentando um depósito d'água.
- Cálculo de proporcionalidade, ocorrem nos cálculos da cubação de terra, quando se estabelecem relações entre diferentes unidades de medidas convencionais e em problemas envolvendo o Método do Ineditismo.

O campo de minha pesquisa – como dito anteriormente foi a FAFOPST, a qual pertence a comunidade de FPM participante efetiva da pesquisa, priorizando alunos do curso de LM desta IES, no qual desenvolvi minha proposta pedagógica numa concepção Etnomatemática com aportes da Resolução de Problemas, tendo sido também convidados

profissionais da Comunidade Camponesa e duas turmas da EJA, que contribuíram bastante para a concretização deste trabalho.

A seguir, detalho, por blocos de conteúdos ou dimensão de ensino, como este trabalho desenvolveu-se no Processo Formativo dos FPM.

### **Números e Operações**

Neste seguimento os FPM tomam ciência de que nesta dimensão de ensino o aluno do ensino fundamental percebe a existência de diversas categorias numéricas criadas em função de diferentes problemas que a humanidade teve que enfrentar: números naturais, inteiros, racionais, entre outros. À medida que se depara com situações-problemas eles vão perceber que isto irá ampliar seu conceito de número. Conseqüentemente, a partir do 6º ano do ensino fundamental, o aluno terá a oportunidade de ampliar ideias e procedimentos relativos à contagem, comparação, ordenação, estimativa e operações que envolvem números naturais.

Pela análise das regras de funcionamento do sistema de numeração decimal, o aluno desse nível de ensino pode interpretar e construir qualquer escrita numérica. Além disso, o trabalho com as operações fundamentais se concentrará na compreensão dos diferentes significados de cada uma delas, nas relações existentes entre elas e no estudo reflexivo do cálculo, contemplando diferentes tipos: exato e aproximado, mental e escrito (BRASIL, 1997).

Na seção seguinte, caminho aberto pela pedagogia Etnomatemática, verificam-se nos problemas, exercícios e situações-problemas propostos, os procedimentos relativos à contagem, comparação, ordenação, estimativa e operações que envolvem as quatro operações fundamentais, em que aparecem números naturais, inteiros, racionais e outros.

Em números e operações, juntamente com procedimentos de contagem dos profissionais da Comunidade Camponesa, são fundamentais para que o aluno compreenda matemática, a qual foi, e ainda continua sendo construída historicamente pela humanidade. Ou seja, “fruto da criação e invenção humana, a Matemática não evoluiu de forma linear e logicamente organizada. Desenvolveu-se com movimentos de idas e vindas, com rupturas de paradigmas” (BRASIL, 1998b, p.25).

Uma dessas construções foi o sistema de numeração decimal, o qual permite escrever qualquer número utilizando somente dez símbolos. Mas, esclarece Zunino (1995, p. 140) que “por ser tão econômico, pode tornar-se misterioso para aqueles alunos que estão procurando pistas (ou elementos) que lhes permitam reconstruir seus princípios”.

Essa é uma ótima oportunidade de se trabalhar a construção dos dois procedimentos: o local e o global, ao nível do 5º ano do ensino fundamental, pois pode criar condições que permita ao aluno apropriar-se dos princípios que regem o sistema de numeração decimal e compreender que os procedimentos utilizados para resolverem as operações fundamentais estão inseridos no contexto desse sistema de numeração.

### **Espaço e Forma**

Nesta dimensão de ensino é destacada a importância da *Geometria* no currículo de Matemática do ensino fundamental, mais precisamente nos 1º e 2º ciclos, visto que através dela o aluno desenvolve a compreensão do mundo em que vive, aprendendo a descrevê-lo, representá-lo e a localizar-se nele. Além disso, o trabalho com noções geométricas estimula o aluno a observar, perceber semelhanças e diferenças e a identificar regularidades, e permite estabelecer conexões entre a matemática e outras áreas do conhecimento, inserindo a exploração dos objetos do mundo físico no contexto da sala de aula.

Aqui faço uma advertência com base nos PCN's que embora as situações do cotidiano sejam fundamentais para conferir significados a muitos conteúdos, em especial, matemáticos a serem estudados, é importante considerar que esses significados podem ser explorados em outros contextos como as questões internas da própria matemática e dos problemas históricos. Caso contrário, muitos conteúdos importantes de matemática serão descartados por serem julgados, sem análise adequada, que não são de interesse para os alunos porque não fazem parte de sua realidade ou não têm uma aplicação prática imediata (BRASIL, 1998b).

Considerando que os conceitos geométricos são representações mentais e não fazem parte desse mundo sensível, o grande desafio do ensino de Geometria é: como passar da representação concreta para a representação mental? Para alcançar esse objetivo os PCN's dos 1º e 2º ciclos ressaltam que se deve proporcionar aos alunos atividades de exploração e representação, interpretação e descrição desse espaço (BRASIL, 1997).

Esta dimensão de ensino é parte de todos os módulos propostos no CEU. Está presente em várias situações didáticas apresentadas na pesquisa. Exemplos que podem proporcionar esse e outros objetivos propostos nessa dimensão de ensino são as formas geométricas existentes no terreno com o plantio da palma forrageira, nas áreas observadas no cálculo da cubação de terra, no cacimbão e na caixa d'água cilíndrica. Representações essas que fazem parte do contexto da Comunidade Camponesa, como também do contexto dos alunos da EJA, em sua maioria, filhos de produtores rurais daquela comunidade. Como, na verdade, as

representações têm formatos geométricos diversos: quadrangular, retangular, cilíndrico, esférico, trapezoidal e outros, com as quais pode-se trabalhar estes e outros conceitos geométricos a partir das concepções geométricas dos produtores rurais daquela comunidade.

### **Grandezas e Medidas**

Essa dimensão de ensino está presente em quase todas as atividades realizadas pela sociedade vigente, caracterizando-se por sua forte relevância social, com evidente caráter prático e utilitário. Desse modo, desempenha papel importante no currículo de matemática do ensino fundamental, pois mostra a utilidade do conhecimento matemático no cotidiano. Além disso, as atividades exploradas proporcionam melhor compreensão de conceitos relativos ao espaço e as formas, como também, são contextos ricos para o trabalho com os significados dos números e das operações, da ideia de proporcionalidade, e um campo fértil para uma abordagem histórica.

Dessa forma, pretende também levar o aluno do ensino fundamental anos iniciais e finais, a compreender melhor como se processa uma dada medição e que aspectos desse processo são válidos. Perceber a necessidade de escolher certa “unidade”, de comparar essa unidade com objetos que estão medindo e de contar o número de vezes que essa unidade foi utilizada. Nesse processo, o aluno descobre que, dependendo da unidade escolhida, o resultado da medição varia e há unidades mais adequadas que outras, em função do que se pretende medir. Embora o aluno possa medir usando padrões não convencionais, é importante também conhecer os sistemas convencionais para ampliar sua comunicação com a sociedade atual (BRASIL, 1997).

Exemplos que se pode trabalhar pedagogicamente em sintonia com essa dimensão de ensino são as concepções de Medidas de comprimento, de volume e de tempo dos profissionais da Comunidade Camponesa, que detalharei a seguir.

### **Medidas de Comprimento**

Em diversas etapas da atividade diária do profissionais da Comunidade Camponesa surge a necessidade de medir comprimentos: na medição do terreno para o plantio das culturas, na medição do espaçamento entre plantas, na distância das covas, na confecção de canteiros para horticultura, na compra de mangueiras para irrigação, na medição da profundidade do cacimbão, na medição da distância entre estacas para construção da cerca, entre outras.

Dessa forma, em algumas dessas atividades de medição se utiliza às medidas oficiais metro e centímetros quando se tornam inviáveis outras concepções matemáticas não formais. Noutras atividades se utiliza como padrão o palmo e/ou pé. Na construção das leiras, por exemplo, feitas apenas uma vez para muitos anos de uso, a medida padrão adotada é o metro, enquanto que na sementeira, no plantio e no transplante de mudas, tarefas que são realizadas diariamente, a medida padrão utilizada é o palmo ou mesmo o pé.

Sendo assim, analisar a partir de uma perspectiva Etnomatemática o fato de os horticultores utilizarem uma medida não formal na realização de suas atividades diárias, percebe-se o fator facilitador e a praticidade fazendo parte da tomada de decisões. Ou seja, os seres humanos na busca pela sobrevivência e transcendência acabam criando técnicas de sobrevivência e facilitação no seu saber fazer diário (D'AMBROSIO, 2013).

Antigamente, as medidas de comprimento, na sua maioria, se relacionavam com o corpo humano: a plegada, o palmo, o pé, o côvado, a braça. Essas medidas chegaram a ser padronizadas, porém, os padrões estabelecidos variavam de região para região. Segundo Ifrah, (1997); Zuin (1997), para tentar resolver esta situação a Assembleia Constituinte em França nomeou, em 1790, uma comissão de cientistas. Essa comissão elaborou um relatório que trouxe como consequência a Lei de 7 de abril de 1795, que estabeleceu como unidade de comprimento o metro.

Antes da implantação do sistema de pesos e medidas, ou seja, o sistema métrico decimal, na parte concernente às medidas de comprimento, capacidade, peso e superfície, a saber, o metro, o litro, o grama e o are, por imposição dos portugueses no século XV, início da colonização, o povo brasileiro utilizava a braça, a légua, o côvado, a vara, a cuia, o arrátel, entre outras medidas.

Ainda, os portugueses para substituir os passos indígenas impuseram a braça valendo dois metros e 20 centímetros e a légua valendo cinco quilômetros. Para substituir os palmos potiguares impuseram o côvado medindo 66 centímetros e a vara medindo 110 centímetros. Sena (1974) aponta, que para substituir o punhado impuseram a cuia de cinco litros, noutros lugares de 10 litros. Para substituir o bocado ou a ruma impuseram o arrátel que equivalia, ao tempo, a libra inglesa de 400 gramas (SENNÁ, 1974).

Acredito que, se trabalhar a partir dessa situação histórica e do contexto daquela comunidade, ou como expressa Vergani (200, p. 12, grifo da autora), do “empenhamento no diálogo entre identidade (mundial) e alteridade (local)”, os alunos perceberão que a matemática não se desenvolve independentemente dos fatores socioculturais e que todas as culturas geram matemática.

## Medidas de Capacidade e Volume

Como se trata de um profissional que exerce duas profissões, produtor rural/pedreiro, o manuseio das medidas de capacidade e volume utilizadas, acontecem em dois momentos: construção da caixa d'água cilíndrica e no cálculo da precipitação pluviométrica para encher uma cisterna de placas.

Mas, é no manuseio das medidas de volume utilizadas, principalmente, nas etapas de adubação das culturas, e das medidas dos agregados da construção civil, que se revela uma das manifestações matemáticas que se pode detectar nas atividades laborais dos produtores rurais da Comunidade Camponesa.

Na utilização dessas atividades surge, como unidade padrão de medida para os dois processos, a lata de dezoito litros. Nestes dois contextos, os produtores rurais utilizam como linguagem metragem de cubo, ou metro de adubo, metro de areia, metro de brita, ou seja, na expressão metro cúbico, eles omitem o termo cúbico. A cubagem ou cubicagem do adubo orgânico é calculado pelo vendedor, que pode ser um avicultor, de acordo com a capacidade da carroceria do caminhão de quem irá comercializá-lo. No contexto da Comunidade Camponesa, a cubagem é tanto no sentido de calcular o volume de adubo, da área de um terreno quanto da capacidade e do volume de uma caixa d'água.

O adubo, a areia e a brita são comercializados a granel ou em metro cúbico, sendo que a relação entre metro cúbico e a unidade padrão para esse material, a lata de 18 litros, é de um para cinquenta. Como um vendedor de uma loja de material de construção, em Serra Talhada (13/03/2018), se expressou: “eu vendo areia e brita na lata. Cinquenta latas é um metro cúbico. Mas se o cara quer no saco, depende do saco. Mas se quer carroça de burro, vendo também”.

No caso específico do adubo orgânico (esterco), a quantidade é função da área de plantio das culturas de ciclo temporário (sequeiro/irrigado) ou perece, e do canteiro (leira), para o plantio de culturas de ciclo rápido, como hortaliças. Por exemplo, em uma leira com dimensões de aproximadamente 2mX20m, os horticultores da Comunidade Camponesa, utilizam no máximo (isto é prático) duas adubações. Em cada uma delas são utilizadas três latas de 18 litros. Segundo Bandeira (2009), para os horticultores da Comunidade Gramorezinho, se não for respeitada essa proporcionalidade adubo/dimensão da leira, as hortaliças não “vingam”, como eles falam, isto é, morrem, “queimam” ou atrasam sua colheita. Ressalta-se que avaliar e comparar dimensões são manifestações mais elementos do pensamento matemático, na verdade, são as primeiras formas etnomatemáticas manifestadas

pelo ser humano, necessárias para sua sobrevivência e transcendência (D'AMBROSIO, 2013).

Na atividade de adubação das hortaliças, os horticultores, além de usarem a lata de 18 litros, utilizam ainda o carro de mão e soco de farinha de trigo, que comportam, respectivamente, três e quatro latas de adubo de 18 litros cada uma. Com relação à concepção do metro cúbico manuseado por esses horticultores daquela comunidade, em suas atividades diárias, pode-se inferir que eles têm a concepção de volume, mas expressam-na em seus próprios termos, como se percebeu anteriormente.

Já no caso particular do contexto da construção civil, o material do “aglomerado” fica identificado pelas quantidades volumétricas. Ao produto formado da mistura de três componentes (materiais) básicos, dois naturais e um artificial é chamado de argamassa. São eles nessa ordem: água, areia, cimento Portland. A essas quantidades padronizadas dá-se o nome de traço (SILVA, 2000).

No caso específico de traços de concreto, no nosso exemplo, concreto para pilares, Lages, vigas, vergas e produção de pré moldados em geral é:  $1 : 4 : 5 \frac{1}{2} : 1 \frac{1}{4}$ , ou seja, 1 saco de cimento, quatro latas de areia, cinco e meia latas de brita (pedra) e uma lata e meias de água (ASSOCIAÇÃO BRASILEIRA DE CIMENTO PORTLAND, 2010).

Fazendo-se um paralelo entre as medidas de volume usadas pelos produtores rurais da Comunidade Camponesa e o sistema de pesos e medidas da matemática formal. Sabe-se que um metro cúbico é 1000 litros na matemática acadêmica. Na concepção dos horticultores, um metro cúbico de adubo é 50 latas de 18 litros cada uma. Transformando essa concepção de volume para o campo da matemática acadêmica, nota-se que são  $900 = 50 \times 18$  litros.

Mas, ressalto que, a lata de 18 litros utilizada por esses horticultores é aquela que sai da indústria com óleo, manteiga, tinta ou mesmo querosene e que chega ao comércio, quase sempre lacrada e com seu conteúdo abaixo do nível superior. Não é assim que esse recipiente é usado pelos horticultores daquela comunidade, pois a lata de 18 litros é manuseada aberta e esta é preenchida com esterco acima do seu nível.

Acredito que as diversas unidades de volume de adubo, tais como, lata de 18 litros, carro de mão, saco de farinha de trigo, entre outras, utilizadas por esses horticultores estão mais relacionadas à sua praticidade e de acordos firmados culturalmente naquela comunidade. Como acentua D'Ambrosio (2013, p. 19), “no compartilhar conhecimento e compatibilizar comportamento estão sintetizadas as características de uma cultura”. Nesse sentido, se

trabalhar pedagogicamente a partir dessas situações contextualizadas<sup>28</sup>, o aluno perceberá que as unidades de medidas de volume, entre outras, foram sendo construídas mediante as necessidades socioculturais do ser humano.

Do mesmo modo, fazendo um paralelo, no caso da dosagem dos componentes de um determinado traço, no que se refere à matemática acadêmica, pode ser tratado inicialmente como uma razão. De acordo com Silva (2000), as quantidades envolvidas de areia e cimento podem corresponder às quantidades ditas variadas desses materiais utilizados para formar a mistura cimento/massa. Aumentando-se a quantidade da areia diminui-se a resistência do cimento/massa, enquanto que aumentando-se a quantidade de cimento, aumenta-se a resistência e vice-versa. É estabelecida, por isso, uma relação de proporcionalidade inversa e direta respectivamente, para a areia e para o cimento. Para o autor, isto possibilita escrever a 'resistência mecânica' como uma 'função da razão' entre a quantidade de cimento e areia, nesta ordem. Note-se, contudo, que ao estabelecermos essas razões de forma que a quantidade de areia aumentada ou diminuída seja expressa em termos de volume igual a quantidade de cimento aumentada ou diminuída correspondentemente, o produto final cimento/massa não mudará em termos de resistência e poderá dizer-se que se tem, nesses casos, o mesmo produto final.

Nestes termos, mantém-se fixo, na prática, o 'fator resistência', e essas várias quantidades finais que se podem produzir 'de um mesmo material'. Ou seja, no caso específico cimento/massa, se mantidas rigorosamente tais quantidades (água, areia, cimento), variadas de formas correspondentes, estabelece-se uma 'classe de equivalência' entre as 'respectivas razões' (cimento : areia), as quais duas quaisquer dentre elas que sejam escolhidas formam uma proporção. Mas, até que ponto as pessoas envolvidas no contexto da construção civil dão-se conta disso, de forma que possam entender, de fato, esses aspectos descritos anteriormente? Este é um problema a ser estudado pela matemática acadêmica.

## **Medidas de Tempo**

Na minha concepção, o tempo é a sucessão de épocas, anos, meses, dias, horas, minutos e segundos que envolve a noção do presente, passado e futuro.

---

<sup>28</sup> Não estou utilizando o termo contextualização em uma sua acepção mais superficial comumente utilizada, o de dar exemplos e aplicações do tópico matemático que se está ensinando. Mas, num sentido de buscar os encadeamentos lógicos, formais, históricos, políticos e quotidianos do assunto matemático tratado e colocá-los a serviço do desenvolvimento cognitivo, afetivo, político e cultural do aluno e não somente a serviço da própria matemática, que também é importante para a sua construção.



O tempo sempre fez parte da vida do homem, logo, pode-se dizer que o tempo era e ainda é uma maneira de regulação da vida social e uma forma do homem se orientar no mundo. As comunidades antigas utilizavam as quatro estações do ano; os movimentos das marés, do sol, da lua, entre outros fenômenos da natureza como referências temporais. Com os desdobramentos dos processos sociais e históricos, essas referências foram sendo substituídas pelos relógios e calendários, símbolos regulares mais precisos e objetivos da vida cotidiana na sociedade atual (RODRIGUES, 2009).

No contexto da Comunidade Camponesa, o controle de adubação das hortaliças é feito observando seu tamanho e/ou aparência da cor das folhas. Esse procedimento de observar o tamanho e/ou aparência das hortaliças para, em seguida, aplicar a adubação necessária, ocorre também com o período da colheita, ou seja, os horticultores não registram a data que as hortaliças devam ser colhidas. No caso do horticultor dessa comunidade acontece como ele argumentou: “eu não marco os dias, é de olho. Mas as vezes a gente pode contar do tempo que plantou para essa época [colheita], da 45, 30 e tanto [dias]”.

Desse modo, Quando esse horticultor diz que não marca os dias que plantou as hortaliças, afirmando que “é de olho”. Significa dizer que sabe quando deve colher apenas observando o tamanho e/ou a aparência das hortaliças. Nesse caso, se pode perceber uma noção de tempo intrinsecamente ligada aos processos que decorrem na natureza. Conseqüentemente, ele (o tempo) é quantificado pelos processos que vão surgindo: germinação, crescimento das plantas, cor das folhas, entre outros.

Numa pesquisa realizada por Amâncio (1999) sobre o sistema de contagem dos Kaingang, ele identificou que essa comunidade indígena conta a idade de seu povo pela floração da taquara do tipo taquaruçu ou taquara-brava, cujo tempo entre uma floração e outra é de aproximadamente trinta anos. Outros contam a idade através da taquara-mansa, cujo tempo entre uma floração e outra é a metade da taquaruçu. Na contagem dos meses esses indígenas se baseiam pela lua.

Os indivíduos adotam e manifestam uma vivência cronológica do tempo de forma intuitiva tendo o tempo como algo que flui lenta ou aceleradamente. Os instrumentos de contagem e medição do tempo são aspectos essenciais para a percepção temporal. De certa maneira, o relógio impõe ritmo ao cotidiano das pessoas e os calendários, primeira construção simbólica a regular o comportamento social, observando atentamente o tempo, contam os anos, ditando o ritmo de vida dos indivíduos. Atualmente há no mundo cerca de 40 calendários em uso, mas o conhecido internacionalmente é o que está em vigor desde 1582, proclamado pelo Papa Gregório XIII. “A construção de calendários, isto é, a contagem e

registro do tempo, é um excelente exemplo de etnomatemática”, ressalta D’Ambrosio (2013, p. 21).

O que tem tudo isso a ver com a matemática do ensino fundamental? Ora, uma das principais ideias que aparece no início do pensamento matemático são as maneiras de contar o tempo, além disso, a História da Matemática mostra que grandes nomes de matemáticos estão ligados à Astronomia.

Porém, o mais importante de tudo isso é que se o aluno compreender o tempo como uma das principais ferramentas de sobrevivência dos horticultores daquela comunidade, também compreenderá que o tempo é importante nos dias atuais. Como ele, o tempo, move a sociedade, e que alguns privilegiados se beneficiam desse instrumento de medida como ferramenta de exploração econômica, ocultado nos livros didáticos.

#### **4.2. CAMINHO PERCORRIDO PELA PEDAGOGIA ETNOMATEMÁTICA**

Nesta seção procuro mostrar um pouco do processo metodológico, assumindo como referência para este trabalho a definição elaborada por D’Ambrosio (1993), afirmando que as práticas etnomatemáticas nascem de uma pesquisa, por isso ela é considerada um programa de pesquisa, e tendem a se tornar uma proposta de ação educativa, em que o papel do professor é essencial, pois é ele quem faz a ponte entre a investigação e a educação.

O caminho percorrido pela pedagogia etnomatemática, está dividida em duas partes: a primeira, intitulada: Etnomatemática – a arte ou a técnica de explicar e conhecer dentro de diferentes ambientes sociais e culturais e a relação com a formação do futuro professor; a segunda, intitulada: a Etnomatemática como instrumento na resolução de problemas – saberes em constante conjunção em tempos de mudança.

Denomino este espaço como Etnomatemática: duas seções, duas perspectivas, pois a partir de meu mergulho profundo nas referências que tratam do tema Etnomatemática, destaquei duas seções. Na seção I desenvolvo a questão da Etnomatemática considerada como programa de pesquisa a caminho de uma proposta de ação educativa, que, segundo D’Ambrosio (1998) veio para combater os métodos tradicionais tanto do ensino, como da produção do conhecimento científico, valorizando, dessa forma, os diferentes saberes e técnicas dos e nos ambientes socioculturais.

Além disso, a primeira seção finaliza-se com a discussão entre a Etnomatemática e relação desta com o futuro professor de matemática que pretende trabalhar dentro dessa perspectiva. Essa seção coloca em questão a importância da prática de pesquisa em Etnomatemática pelos FPM, mostrando, conforme Domite (2004), como esta trans-

formação<sup>29</sup> do professor e em seus saberes, colocando que esses são produzidos nos determinados contextos em que o professor está inserido ao praticar sua pesquisa, ou seja, um saber proveniente da prática e da intenção.

A seção II, além de ser uma nova seção, apresenta a Etnomatemática como instrumento na Resolução de Problemas, concebida em uma nova perspectiva ancorada às ideias relacionadas ao conhecimento matemático, muita das vezes, vinculadas a nossa realidade existencial e atende à necessidade básica no processo de transcender o momento presente, pois, possivelmente poderia se supor a obtenção de respostas mais complexas na medida em que se caminha para a resolução de problemas reais, evidentemente mais complexos. Nesse sentido os problemas estariam ligados aos modos de vida de determinadas populações e refletiriam elementos geradores nas mesmas, evidentemente de se colocar diante de características determinadas pela formação cultural dos diferentes povos. Assim, esses elementos se constituiriam, segundo D'Ambrosio (1986., p.49), no ato de agir constantemente sobre a realidade e modificando-a atendendo as diversas “inquietações problemática” que surgem no dia-a-dia em uma determinada população, onde “o indivíduo cria modelos que lhe permitirão elaborar estratégias de ação”, compatíveis com a disponibilidade física de materiais em seu meio de convivência, assim como o infinito imaginário, complementar na criação desses modelos, indispensáveis na elaboração criativa dessas estratégias. Reportando-nos a matemática, que as “práticas matemáticas” ou “descrições matemáticas”, emergentes em uma determinada situação, são procedimentos e mecanismos em constante dinâmica, de ordem espacial e temporal, revestidos de características racionais e emocionais, relacionados à atividade de aprender, manipular e realizar determinadas atividades com vistas a um determinado propósito.

#### **4.2.1. Etnomatemática: duas seções, duas perspectivas**

Esta seção descreve o curso de extensão analisado neste trabalho, sendo em seguida tratado o que foi realizado nos principais procedimentos que subsidiaram esta pesquisa: a observação, as entrevistas e o documento.

#### **4.2.2. O curso**

O curso de extensão universitária, referendado em capítulos anteriores, tem como seu maior diferencial utilização de saberes da vida cotidiana para direcionar a sua fomentação e o

---

<sup>29</sup> Trans-formação no sentido que ao mesmo tempo em que a prática da pesquisa em Etnomatemática forma, ela transforma o sujeito que a pratica.

seu desenvolvimento. A ideia que o fomentou foi que, ao invés de o professor de Matemática se formar apenas dentro de certas categorias (da matemática do matemático) para depois contextualizá-las no seu trabalho de sala de aula, ele se forma também a partir de categorias da vida cotidiana, as quais ele já pode compartilhar com seus alunos, já que servem:

(...) como chão firme para os professores-alunos, no sentido de serem parte do cotidiano ordinário das pessoas, de modo que se pode retornar a ele sempre que necessário (...) [como] campo natural a ser explorado, problematizado, transformado ou ampliado. Neste processo, acreditamos que os alunos-professores poderão aprender, de forma integrada, conteúdo matemático (na forma de ferramentas e de conceitos) e também o sentido de se realizar uma reflexão matemática sobre um objeto já familiar: ganho, perda, diferença. Além disso, a própria forma de realizar a exploração e tematização matemática, através de problemas, investigações e modelagem, oferecerá a oportunidade para os professores-alunos ampliarem seu repertório de trabalho em sala de aula. (LINS, 2006, p. 10-11)

Desse modo, falar de Matemática na escola é ampliar sem querer substituir o entendimento que se tem do que é natural, cotidiano, para o que é matemática.

## ❖ PARTE I – DESCRIÇÃO DAS SESSÕES DO CURSO

### **Bloco 1: Etnomatemática e os saberes da vida cotidiana – Cubação de Terra.**

A primeira parte tem como tema Etnomatemática: a arte ou técnica de explicar e conhecer dentro de diferentes ambientes sociais e culturais e a relação com a formação do futuro professor de Matemática.

Nesta seção, os módulos 1, 2, 3, 4 e 5 trazem reflexões sobre questionamentos levantados com os participantes da pesquisa, a respeito de Matemática e Educação Matemática, por meio da matemática em uma comunidade de profissionais de diferentes contextos sociais, tendo como referenciais: Do saber matemático ao fazer pedagógico: O desafio da educação e a Etnomatemática: uma perspectiva antropológica cognitiva na formação de professores e no ensino de matemática.

Esses módulos são parte de uma pesquisa maior e tem como objetivo provocar reflexões sobre desafios da Educação Matemática a partir dos saberes matemáticos tradicionais usados por profissionais de uma Comunidade Camponesa do MST, no município de Serra Talhada. Com este propósito, são analisados os conhecimentos matemáticos no ínterim do contexto sociocultural a que esses sujeitos pertencem, fazendo uma ponte com os conhecimentos matemáticos no ínterim do contexto acadêmico. Buscou-se analisar e avaliar os fatos à luz dos estudos de D'Ambrosio e Knijnik, visto que os estudos desses

pesquisadores concebem a educação como uma prática mais humanizada para o pleno exercício da cidadania.

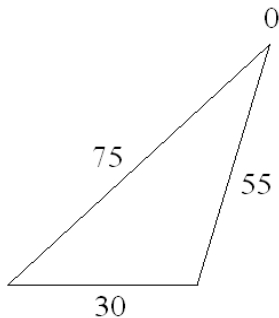
Módulos 1, 2 e 3 (10/09/2015, 05/11/2015 e 14/04/2016) – Carga horária: 9 horas/aula.

**Módulo 1: Resolução da Matemática Sociocultural**

**Situação-problema 1:** Solução relativa à matemática da cubação da terra de uma área triangular, apresentada por um, pequeno produtor rural, membro da Comunidade Camponesa do Núcleo Riacho do Bode, lida com agricultura há cerca de 60 anos, não frequentou a escola (analfabeto)]

Abaixo, aparece o desenho do polígono com as respectivas medidas dos lados em braças (30, 55 e 75) e a operação ao lado feita pelo produtor rural para encontrar o valor da área da terra de forma triangular.

Conta do produtor rural:



**Figura 1: Terreno em forma triangular e medidas em braças**

$$\begin{array}{r}
 \textcircled{2} \text{ ——— (Transporte de reserva)} \\
 65 \\
 \times 15 \\
 \hline
 325 \\
 65 \\
 \hline
 975
 \end{array}$$

Expressões do produtor rural ao fazer a conta de multiplicar acima:

“ ...5 vêiz 5 é 25, tem 2, 5 vêiz 6 é 30 e 2, é 32... 1 vêiz 5 é 5 e 1 vêiz 6 é 6... somano dá 975, né?”

O produtor rural familiarizando-se com o desenho do polígono triangular foi dizendo:

*“...O acêro im báxo (base) dá 30 braça; agora, aqui im riba dá 75 braça, né? Agora, aqui no acêro parêa de cá, dá 55 braça, né?... agora, na ponta finá (vértice), aqui dá zero, proquê termina im bico, dá ‘zero’, né?... Agora, mode eu vê o tamain da ária, tem qui fazê desse jeitim, né?”*

Procedimentos de cálculos do produtor rural passo a passo:

**1º passo:**  $[(75 + 55) \div 2]$ , ele soma os lados opostos (75 e 55) e depois divide por 2. A operação de somar ele faz por decomposição:  $[70 + 50 + 5 + 5] = 130$

Expressando-se na operação disse: *“...Somano os acêro parêa, dá 130, né?... adepois dividino no mêi, dá 65, né?”*

**2º passo:**  $[30 \div 2]$ , ele dividi 30 (base) por 2, e diz: *“...Agora aqui, as 30 braça, eu tenho qui dividí 15 pra qui (base) e 15 pra lá (vértice, onde está o zero), só fica 15 braça pra qui (base), né?... É a merma coisa, proquê é mêi a mêi, né?”*

Percebe-se que ele divide as 30 braças da base como se este lado tivesse outro lado oposto, nulo.

**3º passo:**  $[65 \times 15]$ , ele multiplica os valores 65 e 15 encontrados no 1º e 2º passos, respectivamente, e diz: *“..dá 975 cubo, né?”*

**4º passo:**  $[975 \div 625]$ , do “*contar de cabeça*” ele faz essa conta e diz: *“...É 1 tarefa e mêa de terra, né?”*

Quando questionado como aprendeu a fazer esses cálculos, pois não frequentou a escola, ele respondeu:

*“...Aprendi na vida prática dano um duro danado no mato, cum ajuda das pessoa e istudano na tabuada, né?”*

É interessante observar na matemática da cubação da terra em superfície de formato triangular que ao “tocar um zero” em um dos vértices do triângulo o sujeito PR. 1 diz: “... *na ponta finá (vértice), aqui dá zero, proquê termina im bico, dá ‘zero’, né?... Aqui no bico num tem metro, né?*”. Nesse caso, segundo Knijnik (2005) o produtor rural identifica o polígono de três lados com um quadrilátero, considerando que este tem um de seus lados nulo. Desse modo, após essa identificação, aplicou o procedimento descrito para a cubação da terra de 4 divisas, processo denominado por Knijnik (2006) como o “método do Adão”, que consiste na determinação da média entre os lados opostos, sendo sua área calculada por meio do produto da medida de um lado pela medida do outro.

Segundo D’Ambrosio (1990), trabalhos relacionados as atividades do meio rural que envolvem relações focais às repercussões de sistematização de uma prática, estabelecendo vínculos entre os saberes matemáticos do cotidiano e os saberes matemáticos escolares, numa perspectiva de abordagem etnomatemática, proporcionam caminhos para uma matemática antropológica: arte ou técnica de explicar, de conhecer, de entender o contexto cultural do meio rural em que o estudante está inserido.

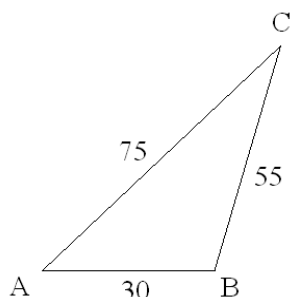
### **Módulo 1: Resolução da Matemática Acadêmica**

Desse modo, após essa identificação, aplicou o procedimento descrito para a cubação da terra de 4 divisas, processo denominado por Knijnik (2006) como o “método do Adão”, que consiste na determinação da média entre os lados opostos, sendo sua área calculada por meio do produto da medida de um lado pela medida do outro.

Neste caso, a matemática da escola resolve essa situação-problema através da aplicação da fórmula de Heron (KNIJNIK, 2005). Poderia também fazer de outra maneira, caso conhecesse a medida da altura do triângulo, ou seja, o segmento perpendicular à reta suporte de um lado, com extremidade nessa reta e no vértice oposto a esse lado (GIOVANNI, 2002)

Dessa forma, para Grando (1988) a matemática ensinada na escola é ainda baseada na aplicação de fórmulas e algoritmos com regras formais, sem a preocupação com a procedência de tais modelos matemáticos ou o estudo de seus significados.

Abaixo, aparece o desenho do polígono com as respectivas medidas dos lados em braços (30, 55 e 75) e suas representações de identidade aos elementos do polígono, na linguagem da matemática escolar.



$\overline{AB}$ ,  $\overline{BC}$  e  $\overline{AC}$  = lados

$\overline{AB}$  = base

A, B e C = vértices

$\overline{AC}$  e  $\overline{BC}$  = lados opostos

Considerações: 1 braça equivale a 2,20 metros

Procedimentos da matemática da escola passo a passo:

**A. Transformação da unidade de medida braça em metro**

$$\text{Lado } \overline{AB} = 30 \times 2,20 \Rightarrow \overline{AB} = 66\text{m}$$

$$\text{Lado } \overline{BC} = 55 \times 2,20 \Rightarrow \overline{BC} = 121\text{m}$$

$$\text{Lado } \overline{AC} = 75 \times 2,20 \Rightarrow \overline{AC} = 165\text{m}$$

**B. Cálculo da área do triângulo ABC, usando a fórmula de Heron**

$A = \sqrt{p(p-a)(p-b)(p-c)}$ , em que “p” é o semiperímetro do triângulo. Isso significa que:

$$p = \frac{a+b+c}{2}$$

a) Cálculo do semiperímetro:

$$p = \frac{66+121+165}{2} \quad p = 176\text{m}$$

b) Aplicação da fórmula de Heron

$$A = \sqrt{176(176-66)(176-121)(176-165)} \quad A = \sqrt{11712800}$$

A área total representa aproximadamente: 3422 m<sup>2</sup> ou 1,13 tarefas.

Nesse aspecto, fica evidente, que a matemática escolar na sua maneira de matematizar através dos seus elementos de comparar, classificar, quantificar, medir, explicar, generalizar, inferir, difere da matemática do produtor rural na sua maneira de matematizar, que envolvem as técnicas de explicar, de conhecer e entender o contexto cultural do meio rural, porém, os conceitos e significados matemáticos se assemelham entre si, diferindo na linguagem própria de cada uma em suas relações que expressam os conhecimentos matemáticos criados/recriados no contexto escolar e os conhecimentos criados/recriados no contexto popular (COSTA, 1998).



### **Sessão 2 e 3: [A Etnomatemática em uma sala de aula da EJA: a experiência de futuros professores a respeito da cubação da terra]**

O tema deste estudo é a relação entre o mundo cultural dos conceitos, ideias e experiências das comunidades populares e o mundo do saber sistematizado desenvolvido no espaço escolar. Defende-se a ideia de que é possível integrar o conhecimento popular e o conhecimento sistematizado para possibilitar a construção do saber significativo na perspectiva etnomatemática. Neste trabalho objetivou-se entender os conceitos matemáticos usados por três alunos na sala de aula sobre o cálculo da área de um terreno irregular e, juntamente com os demais alunos procurou-se fazer um estudo sobre os seus saberes para integrar os conhecimentos escolar e popular. A partir da pesquisa realizada em uma turma da Educação de Jovens e Adultos – EJA (Ensino Médio) no 2º semestre de 2015 em uma escola pública Estadual, em Serra Talhada, analisou-se e observou-se a existência de uma “linguagem da matemática informal”, que expressa o conhecimento matemático criado/recriado no contexto popular, e a linguagem matemática do contexto escolar. Buscou-se na abordagem qualitativa, elementos para análise das atividades realizadas em sala de aula, com o envolvimento de oficinas sobre o tema “cubação da terra”, organização e análise dos dados através da observação participante, depoimentos dos alunos e identificação da matemática presente nas diferentes práticas embasadas no saber popular e escolar desses alunos, para que essas práticas venham se constituir num instrumental de aprimoramento às formas de intervenção, tais como elas se dão no cotidiano escolar, com intuito de melhorar a qualidade do ensino e da aprendizagem da Matemática escolar.

O trabalho tem como objetivo observar e analisar as formas utilizadas por um grupo de três alunos da EJA, pessoas de diferentes contextos sociais, na solução de problemas práticos da matemática sociocultural, sendo complementado por um grupo de três graduandos do curso de Licenciatura em Matemática, na representação dos modelos da matemática sociocultural e dos modelos da matemática acadêmica.

O trabalho apresenta como referencial, uma prática social vinculada às atividades produtivas do homem do campo: “a cubação da terra”, que trata do cálculo da área de uma determinada superfície de terra. A partir de ações concretas com a participação dos alunos da EJA da Escola Estadual Methódio de Godoy Lima, município de Serra Talhada-PE. O trabalho realizou-se, em primeiro momento através de um Estudo Piloto, em que os alunos da EJA selecionados apresentaram para os demais colegas da classe e professores de matemática da EJA que lecionam nesta escola e os graduandos em Matemática, os métodos utilizados

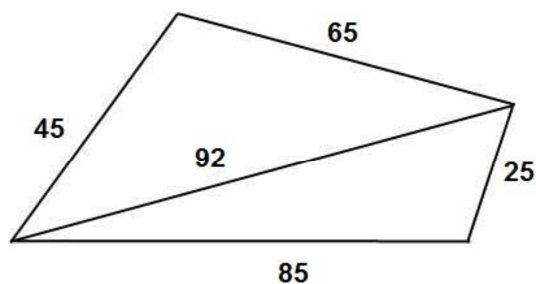
pelos produtores rurais do movimento sem Terra – MST, para a realização da área de terreno em suas atividades produtivas.

Complementando aparecem os três futuros professores de matemática, que durante este módulo, socializam o conhecimento que aprenderam com os alunos da EJA, da seguinte maneira:

- a) Dos três licenciandos, dois foram responsáveis em socializar aos professores da Secretaria de Educação de Serra Talhada-SEST, e os demais futuros professores de matemática, participantes do curso de extensão. Por sua vez, os professores da SEST terão a incumbência de socializar com seus alunos nas escolas do campo, o conhecimento aprendido.
- b) O terceiro aluno socializou com os alunos da EJA, os professores da SEST e os demais colegas de turma, o procedimento da Matemática Acadêmica para resolver a situação-problema proposta, usando o “Método de Heron”.

**Atividade de Campo:** [Foram medidos os lados (aceiro) do terreno em “braças”, usando uma “vara” de 10 palmos (2,20 m) encontrando as seguintes medidas: 85, 25, 65 e 45. Faça as contas no papel (ou de cabeça) para encontrar a área do terreno representado abaixo].

(Quadrilátero inicial)



**Figura 2:** Terreno com medidas em braças.

[Situações-problema 2 e 3: O proprietário de um imóvel rural apresentou o croqui de um terreno expresso em uma unidade antiga (arcaico) de medida chamada “braça”. Precisando pagar os honorários de um peão que fez a limpeza do terreno, careceu calcular a área em tarefa, unidade de medida de superfície não convencional, usada na região. Vejam os métodos apresentados pelos alunos da EJA para esta proposta].

## Módulos 2 e 3: Resolução da Matemática Sociocultural

### A. Atividade 1

Apresentada pelo aluno **Gervásio** da Educação de Jovens e Adultos – EJA e representada pelo futuro professor de Matemática **Nunes** 7º período de Matemática da FAFOPST – (aluno PROUPE).

**Resolução:** A matemática da “*cubação da terra*”.

**Processo:** Matemática Informal (Etnomatemática).

### MÉTODO DO RETÂNGULO

**1º passo:** Transformação do quadrilátero inicial em um retângulo (determinando a média entre os lados opostos).

$$\text{Área} \left( \begin{array}{c} \text{45} \quad \text{65} \\ \text{92} \\ \text{85} \quad \text{25} \end{array} \right) \cong \text{Área} \left( \begin{array}{c} \text{45 + 25} \\ \text{2} = 35 \\ \text{85 + 65} \\ \text{2} = 75 \end{array} \right) = 75 \times 35 = 2.625 \text{ cubos} = 4,20 \text{ tarefas.}$$

**2º passo:** Cálculo da área (calculada por meio da multiplicação da medida de um lado pelo outro)

$$\text{Área} = M1 \times M2 \square \text{Área} = 2.625 \text{ cubos (braças quadradas)}$$

**3º passo:** Transformação para tarefa

Dado: 1 tarefa = 625 cubos (braças quadradas).

$$\text{Área em tarefa: } 2.625 : 625 = 4,20 \text{ tarefas}$$

### B. Atividade 2

Apresentada pelo aluno **José Damião** da Educação de Jovens e Adultos – EJA e representada pelo futuro professor de Matemática **Ana** 7º período de Matemática da FAFOPST (aluno PROUPE).

**Resolução:** A matemática da “*cubação da terra*”.

**Processo:** Matemática Informal (Etnomatemática)

**Esquadrear a terra:** Colocar em esquadro a “terra”.

## MÉTODO DO QUADRADO

**1º passo:** Transformação do quadrilátero inicial em um quadrado (cujo lado é a quarta parte do perímetro do polígono inicial-Figura 1)

$$\text{Área} \left( \begin{array}{c} 45 \\ 65 \\ 25 \\ 85 \end{array} \right) \cong \text{Área} \left( \begin{array}{c} 55 \\ \frac{220}{4} = 55 \end{array} \right) = 55 \times 55 = 3.025 \text{ cubos} = 4,84 \text{ tarefas.}$$

**2º passo:** Cálculo da área (calculada pelo quadrado do lado)

**Área:**  $L^2$  Área = 3.025 cubos (ou braças quadradas)

**3º passo:** Transformação para tarefa

**Área em tarefa:**  $3.025 : 625 = 4,84$  tarefas

### Situações-problema 2 e 3: Resolução da Matemática Acadêmica

#### C. Atividade 3

Apresentada pelo futuro professor de matemática **Edu** 7º período de Matemática da FAFOPST – (aluno PROUPE).

**Processo:** Matemática Formal (Matemática Escolar).

**A técnica:** Método de Heron

¶ Fórmula de Heron:  $A = \sqrt{p(p-a)(p-b)(p-c)}$  □ a, b, c = lados do triângulo.

**Semiperímetro:**  $p = \frac{a+b+c}{2}$

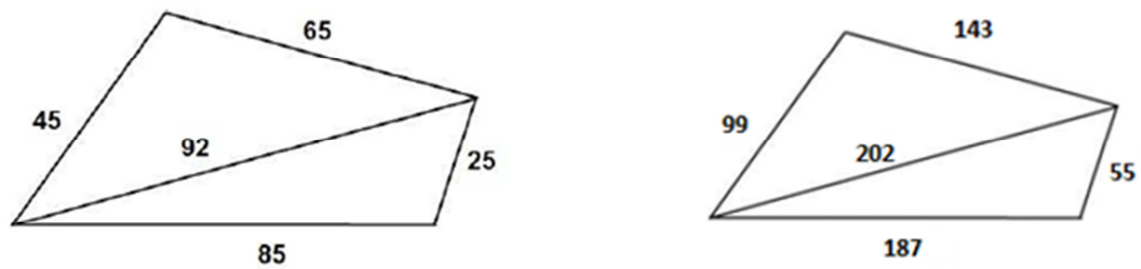
**(Quadrilátero inicial)**

Figura 3: Terreno com medidas em braças e metros

**1º passo:** Transformação das unidades não – convencionais “braças” do quadrilátero inicial (figura 1) para unidades convencionais em “metro” (figura 2).

85 braças =  $85 \times 2,20 = 187$  metros; 25 braças =  $25 \times 2,20 = 55$  metros;

65 braças =  $65 \times 2,20 = 143$  metros; 45 braças =  $45 \times 2,20 = 99$  metros;

92 braças =  $92 \times 2,20 = 202$  metros.

$$\text{Área} \left( \begin{array}{c} 99 \quad 143 \\ \diagdown \quad \diagup \\ 202 \\ \diagup \quad \diagdown \\ 187 \quad 55 \end{array} \right) \cong \text{Área} \left( \begin{array}{c} 99 \quad \triangle_1 \quad 143 \\ \diagdown \quad \diagup \\ 202 \\ \diagup \quad \triangle_2 \quad \diagdown \\ 187 \quad 55 \end{array} \right) = 0,66 + 0,51 = 1,17 \text{ ha}$$

**2º passo:** Cálculo da área do triângulo ( $\Delta_1$ )1:

**A.** Cálculo do perímetro do  $\Delta_1$

$$p_1 = \frac{202+143+99}{2} p_1 = \frac{444}{2} p_1 = 222 \text{ m}$$

**B.** Cálculo da área do  $\Delta_1$

$$A_1 = \sqrt{222(222 - 202)(222 - 143)(222 - 99)} \quad \Delta A_1 = \sqrt{222(20)(79)(123)} \quad \Delta$$

$$A_1 = \sqrt{43.143.480} \quad \Delta A_1 = 6.568,37 \text{ m}^2 \quad \Delta A_1 = 0,66 \text{ ha}$$

**3º passo:** cálculo da área do triângulo ( $\Delta_2$ ) 2:

**C.** Cálculo do perímetro  $\Delta_2$

$$p_2 = \frac{202+187+55}{2} p_2 = \frac{444}{2} p_2 = 222 \text{ m}$$

**D. Cálculo da área  $\Delta_2$** 

$$A_2 = \sqrt{222(222 - 202)(222 - 187)(222 - 55)} \quad \Delta A_2 = \sqrt{222(20)(35)(167)}$$

$$A_2 = \sqrt{25.951.800} \quad \Delta A_2 = 5.094,30 \text{ m}^2 \quad \Delta A_2 = 0,51 \text{ ha}$$

**4º passo:** cálculo da área total do quadrilátero

$$A_{\text{total}} = \Delta A_1 + A_2 \quad \Delta A_{\text{total}} = 0,66 + 0,51 \quad \Delta A_{\text{total}} = 1,17 \text{ há}$$

**5º passo:** Transformando hectare em tarefa

Considerações: 1 ha = 3,31 tarefas ou 1 tarefa = 0,3025 há

Regra de três: 1 ha ----- 3,31 tarefas

$$1,17 \text{ ----- } X \quad \square \quad X = 3,31 \times 1,17 \quad \square \quad X = 3,87 \text{ tarefas.}$$

**Bloco 2: Espaço e Forma – Geometria do Cacimbão e da Caixa d'água Cilíndrica.****Módulos 4 e 5 (11/08/2016 e 13/10/2016) – Carga horária: 6 horas/aula**

Os módulos 4 e 5 têm como objetivo promover interações entre a matemática sociocultural e a Matemática Acadêmica, demonstrando que os saberes etnomatemáticos dos trabalhadores rurais, essenciais para o seu contexto sociocultural, e a matemática acadêmica, conhecimento socialmente legitimado e necessário para a inclusão dos alunos, no mundo globalizado, são ambos válidos, pois consistem em modelos de explicação da realidade.

O módulo 4 envolve a solução apresentada pelo camponês/pedreiro, relativo ao cálculo da quantidade de tijolos usado na construção de um poço amazonas (cacimbão).

**Situação-problema 4: Resolução da Matemática Sociocultural**

[Solução relativa ao cálculo da quantidade de tijolos usado na construção de um poço amazonas (cacimbão) com 4 metros de diâmetro e 6 metros de profundidade, localizado próximo de um riacho, apresentada pelo sujeito PR. 3, pequeno produtor rural, membro da Comunidade Camponesa do Núcleo Riacho do Bode, lida com agricultura há cerca de 55 anos, frequentou a escola durante aproximadamente dois anos, já adulto]

O relato passo a passo dado pelo produtor rural na execução da obra de construção do poço amazonas, deve ser destacado por sua importância na prática do ensino de matemática, pois se trata, dessa forma, de verificar a partir das estratégias práticas, como o produtor rural desenvolveu este trabalho, uma vez que seu nível de escolaridade não alcançou a série escolar

que trata dos conhecimentos matemáticos que envolvem o raciocínio que ele usou na solução da situação-problema apresentada.

Inicialmente, ele fez referência à marcação do terreno para o processo de escavação do poço amazonas (traçado geométrico). Utilizando-se de um pedaço de pau pontiagudo em uma das extremidades (conhecido na Topografia como piquete), enfiou-o no chão, e deste, estendeu uma corda fina com dois (2) metros de comprimento, amarrando-a a outro pedaço de pau também pontiagudo em uma das extremidades (tinha ele nessa ocasião construído um compasso improvisado). Com a corda bem esticada, e girando continuamente ao redor do pau enfiado no chão (representativo do centro da circunferência), foi riscando o solo (chão) com a ponta afiada do outro pau (representativo da linha circular), que ele chamava ora de *roda*, ora de *aro*, ora de *círculo*, por desconhecer o significado de circunferência.

Diante do exposto, uma pergunta foi formulada: Por que você não usou um pedaço de corda com 4 metros de comprimento, posto que, o poço amazonas tinha 4 metros de diâmetro largura (boca do cacimbão, como ele chama)? Prontamente ele respondeu: “*Cum 4 metro de corda o cacimbão ía ficá cum 8 metro de largura de boca, e num 4 metro, né?*” Pergunta-se, como assim? Ele respondeu: “*É 2 metro desse lado, quando eu chegá do ôto lado, rodando, é mais 2 metro, né?*” Então, ele disse: “*É 2 metro im qualquer lugar im qui eu rodá, né?*” Ele não tinha a mínima noção que esses 2 metros, na matemática formal, se chama raio. Quando ele se referia ao pedaço de corda de 2 metros, dizia: “*Metade da largura da boca do cacimbão*”.

Nesse aspecto, percebe-se, quando ele diz: “*É 2 metro im qualquer lugar im qui eu rodá, né?*”, que empiricamente, ele tem a noção do conceito de circunferência, só não faz relação com a palavra em si, porque ele a desconhece – “uma linha [*risco no chão*], cujos pontos estão todos no mesmo plano [*aro, roda, círculo*], a mesma distância ou equidistantes [*im qualquer lugar qui eu rodá*] de um ponto fixo [*o pau fixo no chão*] chamado centro”;

A seguir, vem o relato passo a passo do cálculo da quantidade de tijolo usado na parede de revestimento do poço amazonas:

**1º passo:** Inicialmente ele falou que precisava saber o tamanho da parede da boca do cacimbão. Então, ele pegou tijolo da terra (tijolo maciço ou comum, produzido e cozido na própria localidade, medindo 5 cm x 11 cm x 23 cm) e colocou-os em fileira [um a um, no sentido do comprimento do tijolo (0,23 m)], acompanhando a linha circular sobre o chão (circunferência - primeiro processo inicial e relatado anteriormente), até contornar todo o percurso (tinha ele nesse momento constituído a medida do comprimento da circunferência – perímetro);

**2º passo:** A seguir, contou a quantidade de tijolo (que ele chama ora ruma, ora tanto, ora feixe de tijolo). Então, ele disse: “*A boca do cacimbão tem (x) tijolo em seu redor (borda do cacimbão), né?*”

**3º passo:** Na etapa seguinte, ele colocou em fileira vertical, tijolo maciço (na posição em que esse tijolo é assentado na parede, um sobre o outro, considerando sua espessura), acompanhando a extensão de uma vara de 1 metro de comprimento fincada no chão (em pé). Desse modo, contou a quantidade de tijolo e disse: “*No fêxi de tijolo, subino na vara im pé (1 metro), dá (y) tijolo, né?*”

**4º passo:** Para finalizar veio a pergunta tão esperada: Como fazer para encontrar a quantidade de tijolo necessária na construção da parede de revestimento do poço amazonas? Então, ele falou: “*Pra sabê o tanto de tijolo qui foi butado no cacimbão, é só fazê uma continha de vêiz, iguazim a conta qui nós aprendeu na iscola ou cum calculadora, né?*”

**5º passo:** Intervindo, pergunta-se, como assim? “*Ôxenti, pega a ruma de tijolo qui butô pra fazê a boca do cacimbão (estava representado pelo x); o fêxi de tijolo butado juntim da vara em pé (estava representado pelo y) e a fundura do cacimbão, e faiz a continha de vêiz, né?*”  
*Aí, tu tem o tanto de tijolo que foi butado no fêitiu do cacimbão, né?*

Portanto, o cálculo desenhado pelo produtor rural/pedreiro tinha a seguinte expressão:  $QT = [x.y.h]$ . Então, a quantidade de tijolos é igual ao número de tijolos relativos ao perímetro da circunferência (x), vezes o número de tijolos em relação a 1 metro de parede (y), vezes a profundidade do poço amazonas (h).

#### **Situação-problema 4: Resolução da Matemática Acadêmica**

A matemática formal (matemática acadêmica) na solução da situação-problema apresentada pelo FPM caracterizou-se nos seguintes modelos matemáticos:

- 1) Cálculo do comprimento da circunferência com diâmetro de 4 metros.

**Fórmula:**  $C = 2\pi r$

$$d = 2r \Rightarrow r = \frac{d}{2} \Rightarrow r = \frac{4}{2} \Rightarrow r = 2 \text{ m}$$

$$C = 2 \times 3,14 \times 2 \Rightarrow C = 12,56 \text{ m}$$



- 2) O tijolo utilizado na construção do cacimbão tinha as seguintes medidas: 5 cm x 11 cm x 23 cm. No comprimento da parede circular o tijolo é assentado considerando seu comprimento 23 cm = 0,23 m. Então, a quantidade do tijolo na borda do cacimbão é calculada dividindo o comprimento da circunferência por 0,23 m.

$$Q_1 = C \div 0,23 \Rightarrow Q_1 = 54,61 \text{ tijolos} \Rightarrow Q_1 \equiv 55 \text{ tijolos, representado por (x)}$$

- 3) Cálculo da quantidade do tijolo em relação a 1 metro de parede de revestimento do cacimbão. Em relação a posição do tijolo na vertical considera-se a espessura do tijolo: 5cm = 0,05m.

$$Q_2 = 1 \text{ m} \div 0,05 \Rightarrow Q_2 = 20 \text{ tijolos, representado por (y)}$$

- 4) Cálculo da quantidade do tijolo na borda do cacimbão e em relação a 1 metro de parede de revestimento.

$$Q_3 = Q_1 \times Q_2 \Rightarrow Q_3 = 55 \times 20 \Rightarrow Q_3 = 1.100 \text{ tijolos}$$

- 5) Cálculo da quantidade total do tijolo utilizado na parede de revestimento do cacimbão em relação a profundidade (h).

$$Q_T = Q_3 \times h \quad h = \text{profundidade do cacimbão}$$

$$Q_T = 1.100 \times 6 \Rightarrow Q_T = 6.600 \text{ tijolos}$$

A matemática da escola representa a expressão do produtor rural/pedreiro pela seguinte fórmula:  $Q_T = [x \cdot y \cdot h]$ .

É fantástico observar na explicação inicial, quando se faz referência à marcação do terreno para o processo de escavação do poço amazonas (traçado geométrico), que esta explicação está imbuída do conceito empírico de circunferência, como se pode constatar na relação entre o conceito da matemática segundo Giovanni (2002), nas frases livres, e na linguagem do sujeito camponês nas frases entre colchetes: “lugar geométrico [*linha riscada no chão*], cujos pontos estão todos no mesmo lugar [*aro, roda, círculo*], a mesma distância ou equidistantes [*im quarqué lugá qui eu rodá*] de um ponto fixo [*o pau fixo no chão*] chamado centro”.

Outras relações interessantes entre a linguagem do produtor rural e a linguagem da matemática escolar aparecem no relato passo a passo dado pelo sujeito PR.3 na execução da obra do poço amazonas, como se pode constatar: o raio da circunferência está representado pela “*metade da largura da boca do cacimbão*”; “*tijolo da terra*”, representa o tijolo maciço ou comum produzido no local e utilizado no revestimento da parede do cacimbão; “*a roda, o aro, o círculo*” circundada de tijolo da terra, representa o perímetro.

Assim, a constituição do comprimento da circunferência, que na matemática escolar é representada pela fórmula  $C = 2\pi r$  (GIOVANNI, 2002) aparece no trecho que diz: “*colocou os tijolos em fileira, acompanhando a linha circular sobre o chão (traçado geométrico), até contornar todo o percurso*”.

Segundo Campos (2006), o esforço de explicar, de entender, de manejar uma porção da realidade, é eficaz quando há conscientização de que se trabalha sempre com aproximações da situação real que, na verdade, se elabora sobre suas representações.

Comparando o procedimento do produtor rural que leva em conta da “*cabeça para o contar*”, em sua expressão matemática  $[x \cdot y \cdot h] = Qt$  e da expressão  $[x \cdot y \cdot h] = Qt$  da matemática escolar, chega-se a conclusão que elas se equivalem, diferindo somente no uso da linguagem dos conceitos e significados, no emprego de fórmulas e da relação teoria e prática. O produtor rural apresenta características marcantes no processo de construção do seu conhecimento, e isso é, comumente, verificado no estímulo que o ambiente dá para essa atividade cognitiva que conduz a elaboração de um sentido para a realidade vivida. Esse movimento cognitivo faz com que ele assimile diversos aspectos da realidade, de modo a poder representá-los e simbolizá-los da forma que seja satisfatória, ou provoque uma reconstrução dessas representações. As possibilidades de satisfação dessas construções cognitivas, certamente estão apoiadas no processo individual e coletivo de compreensão e representação da realidade vivida, pois “*todo indivíduo vivo desenvolve conhecimento*”, como afirma D’Ambrosio (2002, p.22), efetuando transformações possíveis na realidade que o circunda.

A propósito a esse respeito, Mendonça (2005) coloca que se pode verificar a importância da convivência social do indivíduo, pois ele vai elaborando a sua forma de pensamento de acordo com as informações assimiladas e elaboradas no movimento de construção coletiva da realidade sociocultural.

O módulo 5 envolve a solução apresentada pelo camponês/pedreiro, relativo ao cálculo do volume e da capacidade de uma caixa d’água cilíndrica no solo.

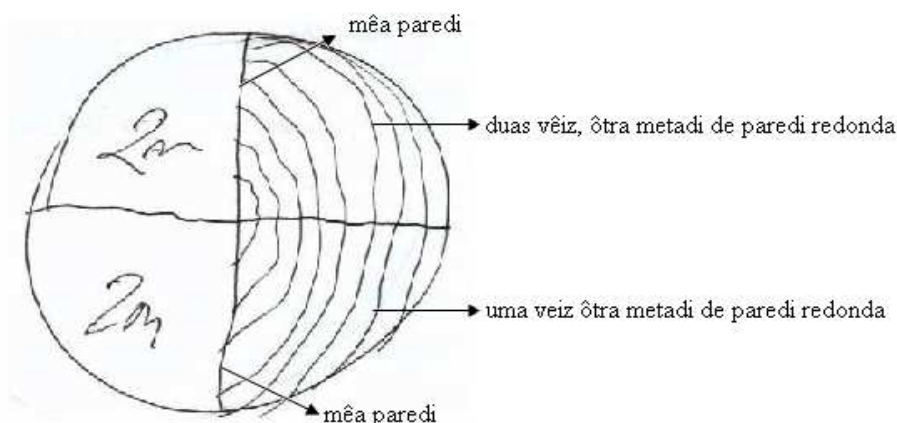
### Situação-problema 5: Resolução da Matemática Sociocultural

[Considerando que o cacimbão seja agora uma caixa d'água cilíndrica. Tomando as mesmas medidas anteriores, ou seja, diâmetro de 4 metros (largura da boca), e altura (fundura) de 6 metros, como você faz para calcular o volume e a capacidade de água que provavelmente caberia nessa caixa?]

- **Cálculo da capacidade (volume da água)**

“Ôxenti!... A primeira coisa é sabê a ária do fundo da cáxa (base), né? ...Cuma si fosse um broco só, né?”

**Não entendi bem o sentido de “quanto de parede cabe no fundo da caixa”. Você poderia mostrar sua ideia num pedaço de papel?**



**Figura 4: representação do fundo da caixa, pelo produtor/pedreiro, para calcular a área da base (cálculo do pi).**

...”Nóis pedrêro dividimo a cáxa d’água Cuma si tivesse uma paredi no mêi, né? ...Entonce, é preciso sabê o tanto di parti de paredi redonda cabi na largura da cáxa, né? ...Aí, eu pego o cumprimento da roda, qui nóis já mediu no cacimbão (12,50m), e divido pela largura da boca do cacimbão (4,00m) qui é a merma da caixa, Cuma nóis já combino, né? ...Aí, nóis tem a quantidade de vêiz di paredi qui nóis qué, e vai dá... aí, 3 e arguma coisa, né? ...Na prática nóis usa 3 tá?”

**Por que você multiplicou por 2, duas vezes? Não entendi.**

“proquê, o fundo da cáxa tá separado em duas parti, Cuma si fosse a metade da largura da boca da cáxa, tá? ...Daí, eu tê que multiplicar ela por ela, né?”

**Peraí, para que eu possa entender. Quer dizer, se a meia parede fosse 3 metros, você multiplicaria por quanto?**

“Por 3 duas veiz, apois é o tanto pelo tanto, né?”

**Agora só falta calcular quanto cabe de água nessa caixa d’água, certo?**

“Nóis faiz a metrage de cubo, né? ...É só pegá a ária do fundo da cáxa ( $4 \times 3 = 12,00\text{m}^2$ ) e mutiplicá pela fundura da cáxa (6,00m), e aí tem 72 cubo, né? ...Cuma cada cubo é 1000 litro, na cáxa vai cabê 72.000 litro de água, né?”

**Tudo muito bom, porém eu gostaria de saber o que significa “metrage de cubo”, certo?**

“É uma cáxa qui tem 1 metro no arrasto, 1 metro no istrêito e 1 metro pra riba, né?”

**Ah! Voçê quer dizer um metro de comprimento, um metro de largura e um metro de altura (profundidade), que dá um metro cúbico ( $1\text{m}^3$ ), é isso?**

“Sim. Proquê é a mesma coisa, apois é assim qui nós fala, né? ...Meu cumpade Zé de Armindo, qui também é pedrêro iguá a eu, fala ‘cubicage’ im veiz de ‘metrage de cubo’, tá?”

“Cuma o fundo é redondo a conta é diferente de um fundo quadrado, mais os cubo é o mermo. É três medida, né?”

- **Cálculo do volume da caixa**

**Agora eu desejo saber se a altura da caixa é a mesma da água?**

“Não. 6 metro é a marca qui fica a água. Aí nós coloca a boia e o cano “ladrão”, né? ...A cáxa tem qui sê maior um pôquim, apois não é pra água derramar pro riba, né? Aí, vai precisar de mais um meno, 4 e 5 camada de tijolo, acima donde fica a água, né? ...Cuma o tijolo tem 5cm de grossura, vai sê mais um meno 20cm ou 25cm, né? ...Eu prifiro deixá um pôquim maior, pro segurança, né?”

“A metragem de cubo da cáxa, é escolha do dono, apois ele é que fala quanto qué de água na sua cáxa. Aí eu faço as conta pra sabê de quanto é pra mais ou pra meno, né?”

**Cálculo do Volume da caixa pelo camponês/pedreiro**

$$V = 12,00\text{m}^2 \times 6,25\text{m} \Rightarrow V = 75\text{m}^3$$

**Situação-problema 5: Resolução da Matemática Acadêmica**

**a) Cálculo da área da base da caixa d’água cilíndrica**

$$A_b = \pi \cdot r^2 \Rightarrow d = 2r \Rightarrow r = d/2$$

$$\text{Logo, o raio da caixa é igual a: } r = \frac{4,00\text{m}}{2} \Rightarrow r = 2,00\text{m}$$

$$A_b = 3,14 \cdot 2^2 \Rightarrow A_b = 3,14 \cdot 4 \Rightarrow A_b = 12,56\text{m}^2$$

**b) Cálculo do volume da caixa d’água cilíndrica**

$$V = A_b \cdot h \Rightarrow V = 12,56\text{m}^2 \cdot 6\text{m} \Rightarrow V = 75,36\text{m}^3$$

**c) Cálculo da capacidade da caixa d’água cilíndrica**

$$\text{Capacidade} = 75,36\text{m}^3 \cdot 1000\text{L}$$

$$\text{Capacidade} = 75360 \text{ litros d’água.}$$

## **PARTE II – DESCRIÇÃO DAS SESSÕES DO CURSO**

### **Bloco 3: Etnomatemática e a Resolução de Problemas – Método do Ineditismo**

A segunda parte tem como tema – Etnomatemática e Resolução de Problemas na formação do futuro professor: o método do ineditismo em Matemática em tempos de mudança.

Nesta seção, os módulos 6, 7 e 8 trazem reflexões sobre questionamentos levantados com os participantes da pesquisa a respeito de Matemática e Educação Matemática. Consiste do Projeto de Iniciação à Docência em Matemática – PROINDOMAT (citado anteriormente e enfatizado neste texto) desenvolvido pelo mestre Paulo Policarpo Campos – PPC, e dirigido aos acadêmicos do curso de LM da FAFOPST. Em primeira instância destina-se preparar os FPM para a docência, e paralelamente, entender por meio de aulas de apoio (reforço), alunos da Educação Básica – EB, das escolas em convênio com a FAFOPST, como parte integrante do estágio de docência I e II, que encontram dificuldades na aprendizagem da matemática acadêmica, valorizando as tendências atuais do ensino de Matemática.

Os módulos desta seção, tem como objetivo, o referencial de um pensar reflexivo sobre a Resolução de Problemas, aliada a Etnomatemática, para um novo fazer pedagógico no ensino de matemática no EB.

O PROINDOMAT (citado anteriormente e enfatizado neste texto) fundamenta-se também no objetivo geral do Programa Universidade para Todos em Pernambuco – PROUPE, que é estimular através de contrapartida às bolsas de estudo oferecidas aos licenciandos da FAFOPST, à melhora do ensino de matemática dos FPM, em todos os níveis. Neste projeto, os FPM e licenciandos dos cursos de licenciaturas desta Instituição de Ensino Superior – IES têm a oportunidade de aprimorar sua formação profissional, aprofundar seus conhecimentos e consequentemente melhorar sua prática para a futura docência.

### **A MATEMÁTICA E O PROINDOMAT**

Difícil, chata, para poucos, nota baixa, reprovações: são alusões à disciplina da Matemática, feitas pela sociedade. Os alunos procuram aulas particulares, reforço, monitorias, como uma saída para melhorar o desempenho da matemática na Educação Básica.

Por outro lado, os alunos que emergem das licenciaturas, saem, muitas vezes, pouco preparados para a docência, tanto com relação a enfrentar uma sala de aula, quanto aos

conteúdos específicos a serem trabalhados, especialmente em Álgebra e Geometria, e as metodologias para a prática pedagógica.

Nessa perspectiva, no início do ano letivo de 2017, o criado PROINDOMAT da FAFOPST entra em ação, na intenção de auxiliar futuros professores a ensinar a matemática de uma maneira mais prazerosa, por meio da Etnomatemática, Resolução de Problemas, Modelagem Matemática, História da Matemática, além de valorizar também, as mídias tecnológicas e os Jogos e Materiais Manipuláveis na tentativa de atingir os alunos da Educação Básica.

O PROINDOMAT tem duração mínima de um semestre podendo o graduando se inscrever nos semestres seguintes. O atendimento aos alunos da Educação Básica é feito semanalmente por graduandos do curso de Matemática da FAFOPST, que aprofundaram seus conhecimentos no projeto, sendo devidamente orientados por professores desta IES.

Para isso os graduandos (envolvidos no projeto) se colocam à disposição de escolas da rede privada e pública de ensino para auxiliar nos processos de ensino aprendizagem (esclarecendo dúvidas dos conteúdos vistos em sala de aula), como citados anteriormente, em contrapartida às bolsas do PROUPE. Os alunos das escolas em convênio com a FAFOPST, vão até a escola e aprendem matemática por meio de aulas de apoio, oficinas de Resolução de Problemas, exercícios de raciocínio lógico, jogos matemáticos e outros. Essas aulas podem acontecer no contra - turno ou no horário de atividades extraclasse.

Nessa perspectiva, o projeto beneficiará ambas as partes. De um lado, os futuros professores de matemática, com a oportunidade de aprofundar seus conhecimentos desenvolvendo atividades nas quais estabelecem relações entre aspectos teóricos relativos à sua formação e às experiências dos professores que participam do projeto, buscando melhorar sua formação inicial. Essa relação pode propiciar a todos os participantes, uma visão da realidade das condições de ensino e dos processos de ensino e aprendizagem, além de propiciar reflexões sobre as práticas pedagógicas e a apropriação de diferentes saberes que compõem sua formação, constituindo o conhecimento de conteúdos matemáticos e de metodologias de ensino. Do outro lado, os alunos têm a oportunidade para tirar as dúvidas e reforçar o conteúdo, pensar produtivamente, desenvolver o raciocínio, enfrentar situações novas, envolver-se com aplicações matemáticas tornando as aulas mais interessantes e desafiadoras, absorver novas estratégias para resolver problemas, oportunizando uma base sólida de matemática às pessoas.

## **METODOLOGIA - O PROINDOMAT em Ação**

Este trabalho consiste num breve relato de oficinas de resolução de problemas, desenvolvidas por alunos do Curso de Licenciatura em Matemática da FAFOPST, como parte do estágio de docência I.

O estudo inicial do PROINDOMAT realizou-se em março de 2017, com o primeiro grupo de 36 graduandos do 7º período de Matemática da FAFOPST, ocorrendo por meio da disciplina de Estágio Supervisionado/ Docência I, cujo produto oferecido à comunidade desses futuros professores apresenta saberes relacionados às Tendências da Educação Matemática fazendo-se saberes escolares, cujo foco foi trabalhar outra formação com esses estagiários proporcionando qualificação às abordagens do ensino em Matemática Acadêmica e Resolução de Problemas.

As oficinas com duração média de 3:00 horas aconteciam as quintas-feiras (no mesmo dia e horário da disciplina de Estágio Supervisionado). As primeiras oficinas realizaram-se nos dias 16, 23 e 30 de março/2017, com um grupo de três estagiários e uma turma da Educação de Jovens e Adultos – EJA da Escola Pública Solidônio Leite, em Serra Talhada, que tinha em média 20 alunos presentes por dia. A escola escolhida para iniciar a experiência tinha como referência: proximidade a faculdade; vários professores licenciados pela FAFOPST exercendo atividades docentes, na referida instituição de ensino; por força de um documento enviado pela direção da escola à coordenação pedagógica da FAFOPST, solicitando alunos estagiários sobre orientação do professor mestre PPC; disponibilidade em desenvolver um processo de reflexão e análise crítica da prática pedagógica desenvolvida.

Quanto à abordagem metodológica, faz-se uso dos procedimentos da Etnografia, por meio da observação participante, avaliação e da Resolução de Problemas, pois por meio dessa tendência, o aluno tem a “oportunidade de ampliar os seus conhecimentos acerca de conceitos e procedimentos matemáticos bem como ampliar a visão que tem dos problemas, da Matemática, do mundo em geral” (BRASIL, 1998, p. 4).

Na prática das oficinas, a sala de aula era organizada em grupos de dois a três alunos. Estes grupos foram montados pelos estagiários e, após cada atividade, alguns alunos eram trocados de grupos a fim de que os mesmos pudessem interagir e trocar informações entre toda a classe.

A cada problema proposto deixava-se um tempo para que os alunos pudessem conversar a respeito dele. Enquanto isso, os estagiários ficavam percorrendo os grupos, prestando-lhes auxílios na resolução dos problemas. Durante todo o tempo buscava-se o

incentivo à produção escrita dos alunos, pois, desse modo, isso poderia auxiliar os alunos no entendimento das atividades e, além disso, seria um meio para obtenção de informações de como os alunos resolveram cada problema.

Logo após, as soluções dos alunos aos problemas propostos, os estagiários desenvolviam na lousa esses mesmos problemas usando, agora, a estratégia de resolução que eles aprenderam no PROINDOMAT com o Mestre PPC sendo um método revolucionário (inédito), totalmente diferente daquele ensinado pela Matemática Acadêmica – MA e apreendida pelos alunos da EJA.

Durante as oficinas registravam-se alguns fatos observados nos alunos, a fim de avaliá-los conforme a ficha de avaliação que contém os seguintes itens: Respeita as normas do contrato didático. Retira dados dos problemas corretamente, Escolhe uma estratégia, para a solução dos problemas, diferente da que aprendeu na escola. Suas estratégias de resolução têm algo em comum com os métodos apresentados pelo mestre PPC. Tem participação ativa no grupo e na correção das atividades. Explica a estratégia utilizada para a resolução dos problemas.

## **RELATO DA EXPERIÊNCIA EDUCACIONAL**

Nessa seção, discute-se a proposta pedagógica desenvolvida durante o projeto, cujos momentos caracterizam o ponto culminante do processo dialético-pedagógico, pois retrata o relato da experiência como proposta para um novo fazer pedagógico no ensino de Matemática na Educação Básica. Esta fase apresenta os problemas trabalhados durante as oficinas, as resoluções pelo método do ineditismo, discussões, dúvidas que surgiram.

### **Módulos 6, 7 e 8 (09/03/2017, 11/05/2017 e 10/08/2017) – Carga horária: 9 horas/aula**

O módulo 6 (09/03/2017) e o módulo 7 (11/05/2017), envolvem a solução apresentada pela MA e a solução pelo Mestre PPC, por meio da Matemática Sociocultural e da MA, com problemas e exercícios envolvendo diversos conteúdos da Matemática, nos dois níveis do Ensino Fundamental, por meio das seguintes estratégias de resolução: método aritmético, método empírico (senso comum), prático, e utilizando-se de linguagem oral, registros informais e da linguagem matemática.



## Módulo 6 – Sessão 1: PROBLEMAS ENVOLVENDO AS QUATRO (4) OPERAÇÕES

**1.1) ADIÇÃO:** Numa adição com três parcelas, o total era 58. Somando-se 13 à primeira parcela, 21 à segunda e subtraindo-se 10 da terceira, qual será o novo total?

### RESOLUÇÃO DOS MESTRE JUSSILVIO PENA – JP E PAULO POLICARPO CAMPOS – PPC

Lembrem-se: Se você somar ou subtrair um valor a uma parcela qualquer, ocorrerá com o total.

Logo:  $13 + 21 - 10 = 24$        $58 + 24 = 82$       Resposta: o novo total é 82

**1.2) SUBTRAÇÃO:** Numa subtração, a soma do minuendo com o subtraendo e com a diferença é igual a 264. Qual o valor do minuendo?

### PENSEM COMO OS MESTRES JP E PPC

Lembrem-se: o MINUENDO será sempre a metade da soma dos termos de uma subtração.

Logo:  $264 : 2 = 132$       **Resposta:** O minuendo é 132

**1.3) MULTIPLICAÇÃO:** O produto de dois é 620. Se adicionássemos 5 unidades a um de seus fatores, o produto passaria a ser 775. Quais são os dois fatores?

### Resolução da Matemática Escolar – Solução Algébrica

$$A \times B = 620$$

$$(A + 5) \times B = 775 \quad \text{Sistema de equações do 1º grau à duas incógnitas.}$$

$$A \times (B + 5) = 775$$

### PENSEM E RESOLVAM COMO OS MESTRES JP E PPC

Em vez de resolver o sistema – Pergunte-se: O que aconteceu com o novo produto? Resposta: Aumentou de 155, ou seja,  $(775 - 620)$ . Qual o motivo? Foi adicionado 5 unidades, a um dos seus fatores.

Logo: Dividindo 155 por 5, encontraremos um dos fatores, que é 31  $(155 : 5 = 31)$ .

Para achar o outro basta dividir 620 por 31  $(620 : 31 = 20)$ , que é igual a 20. Logo: os números são 20 e 31.

**1.4) DIVISÃO:** Numa divisão inteira, o divisor é 12, o quociente é 5 e o resto é o maior possível. Qual é o dividendo?

## SOLUÇÃO DOS MESTRES JP E PPC

Lembrem-se: Se o divisor é 12, então o maior possível, só pode ser 11, pois o resto não pode superar, nem se igualar ao divisor. Assim usando a velha fórmula:

DIVIDENDO = DIVISOR x QUOCIENTE + RESTO, tem-se:

$$D = 12 \times 5 + 11 \quad D = 71 \quad \text{Resposta: O dividendo procurado é 71.}$$

## Sessão 2: OUTROS TIPOS DE QUESTÕES

2.1) Qual é a 1997<sup>a</sup> letra da sequência ABCDEDCBABCDEDCBABCDEDC...?

### DICAS DOS MESTRES JP E PPC

Em problemas desse tipo, para a surpresa de vocês, basta efetuar a divisão do número 1997 por 8. E por incrível que pareça, o resto é a resposta.

Logo:  $1997 : 8 = 249$ , sobrando (resto) = 5. Então: a resposta é a 5ª letra, que é a letra E.

2.2) Paulo e Luís brincam com seu cachorro numa praia. Estão inicialmente separados por uma distância de 160 metros e começam a caminhar cada um em direção ao outro, um deles com velocidade de 3m/s e o outro com velocidade de 5m/s. Neste mesmo instante o cachorro, que estava junto de um deles, começa a correr em direção ao outro e, chegando, volta imediatamente ao primeiro, recomeçando tudo outra vez, até que Luís e Paulo se encontrem. Quantos metros, ao todo, terá percorrido o cachorro se mantiver uma velocidade de 10m/s?

### PENSEM COMO OS MESTRES JP E PPC

Pensem! Se Paulo está caminhando em direção a Luís a uma velocidade de 3m/s e Luís está caminhando em direção a Paulo a uma velocidade de 5m/s, logo, eles estão se aproximando  $3\text{m/s} + 5\text{m/s} = 8\text{m/s}$ .

Só que eles precisam percorrer uma distância de 160m para se encontrarem. Logo levarão:  $160\text{m} : 8\text{m/s} = 20$  segundos

E para achar quanto cada um percorreu, é só multiplicar o tempo pela velocidade de cada um. Logo Paulo percorreu  $3 \times 20 = 60$  m, Luís  $5 \times 20 = 100$  m. E o cachorro  $10 \times 20 = 200$  m.

Com esse tipo de solução derrubamos uma das questões clássicas da Física.

2.3) As idades de Antônio e Carlos são respectivamente 36 e 20 anos. Há quantos anos atrás Antônio tinha o dobro de Carlos?

## DICAS DOS MESTRES JP E PPC

Lembrem-se: Sempre que uma questão pedir o dobro da idade, basta você dobrar a idade do mais novo e subtrair da idade do mais velho. Se o resultado for um número positivo (+) é porque já aconteceu, caso o número seja negativo (-) é porque vai acontecer daqui a alguns anos (PENA, 2003).

**OBSERVE:** Dobro de 20 - 36 = 40 - 36 = 4 Logo aconteceu há 4 anos atrás.

## PARA VOCÊ ENTENDER MELHOR

**2.4)** As idades de Antônio e Carlos são respectivamente 36 e 20 anos. Há quantos anos atrás Antônio tinha o triplo, o quádruplo e o óctuplo da idade de Carlos?

## DICAS E SOLUÇÕES DOS MESTRES JP E PPC

Sempre que uma questão pedir o triplo da idade, basta você triplicar a idade do mais novo e subtrair da idade do mais velho e dividir o resultado por 2

**OBSERVE:** Triplo de 20 - 36 = 60 - 36 = 24 : 2 = 12 Logo aconteceu há 12 anos atrás.

O quádruplo da idade, basta você quadruplicar a idade do mais novo e subtrair do mais velho e dividir o resultado por 3.

**OBSERVE:** Quádruplo de 20 - 36 = 80 - 36 = 44 não é divisível por 3. Logo isso nunca aconteceu, nem acontecerá.

O óctuplo da idade, basta você octuplar a idade do mais novo e subtrair da idade do mais velho e dividir o resultado por 7.

**OBSERVE:** Óctuplo de 20 - 36 = 160 - 36 = 124 não é divisível por 7. Logo isso nunca aconteceu, nem acontecerá

**2.5** As idades de Bob e Ana são respectivamente 42 e 17 anos. Quando será que Bob terá o dobro da idade de Ana?

**OBSERVE:** Dobro de 17 - 42 = 34 - 42 = - 8 Logo acontecerá daqui a 8 anos.

## Sessão 3: OUTRAS SITUAÇÕES

**3.1)** Marcos Vitorino possui 52 anos de idade, e seus filhos possuem 10 e 12 anos, respectivamente. Daqui a quantos anos a idade de Marcos Vitorino será igual à soma das idades dos seus dois filhos?

## DICAS DOS MESTRES JP E PPC

Nesse caso, basta você somar as idades dos dois filhos e subtrair da idade do pai.

**OBSERVE:** (10 + 12) - 52 = 22 - 52 = - 30 Logo acontecerá daqui a 30 anos.

**3.2)** Marcos Vitorino possui 52 anos de idade, e seus filhos possuem 5, 7 e 10 anos, respectivamente. Daqui à quantos anos a idade de Marcos Vitorino será igual à soma das idades dos seus três filhos?

### **RESOLUÇÃO DOS MESTRES JP E PPC**

Nesse caso, basta você somar as idades dos três filhos e subtrair da idade do pai e dividir o resultado por 2.

**OBSERVE:**  $(5 + 7 + 10) - 52 = 22 - 52 = -30$  dividido por 2 é  $-15$ . Logo acontecerá daqui a 15 anos.

### **PENSEM E RESOLVAM COMO OS MESTRES JP E PPC**

Caso fossem 4 filhos, bastaria você somar as idades dos quatro e subtrair da idade do pai e dividir o resultado por 3, e assim por diante. É simples e prático, só usar o cálculo aritmético.

**Módulo 7 – sessão 4: Problemas envolvendo Frações (números decimais) – Razões, Proporções e Porcentagem.**

**PROBLEMA 1:** O tanque de gasolina de um automóvel, quando totalmente cheio, contém 55 litros do combustível. Durante uma viagem, foram gastos  $\frac{3}{5}$  do total do tanque. Quantos litros foram consumidos?

**SOLUÇÃO:** Foram gastos  $\frac{3}{5}$  do total do tanque ( $\frac{5}{5}$ ). Logo:  $\frac{3}{5} \times 55^{11}L$  (**Simplificando**)  
Tem-se:  $\frac{3}{1} \times 11L = 33$  litros.

**PROBLEMA 2:** Os  $\frac{5}{6}$  do meu ordenado valem R\$ 480,00. Ache o valor do meu ordenado.

**SOLUÇÃO:** Os  $\frac{5}{6}$  valem 480. Logo:  $\frac{5}{6}$  de 480 Equivale a  
 $480 : 5 = 96 \times 6 = R\$ 576,00$

**PROBLEMA 3:** Alice comprou uma bicicleta e gastou  $\frac{3}{7}$  do seu dinheiro. Em seguida, comprou pneus novos e gastou  $\frac{1}{2}$  do que restou, ficando com R\$ 14,00. Determine quanto dinheiro possuía Alice.

**SOLUÇÃO:**

**OBSERVAÇÃO:**

Gastou  $\frac{3}{7}$  do dinheiro Se primeiro gastou  $\frac{3}{7}$  ficou  $\frac{4}{7}$  (restou)

Gastou  $\frac{1}{2}$  do restante  $(\frac{1}{2} \times \frac{4}{7}) = \frac{1}{1} \times \frac{2}{7} = \frac{2}{7}$  Ficando com R\$ 14,00

**Gastou**  $\frac{3}{7} + \frac{2}{7} = \frac{5}{7}$  Ficou com  $\frac{2}{7}$  de 14 (do ordenado) logo:

$14 : 2 = 7 \times 7 = R\$ 49,00$

**PROBLEMA 4:** Num total de 24 laranjas compradas na feira, 4 delas estavam estragadas. Qual a razão de números de laranjas estragadas para o número de laranjas compradas?

**RESOLUÇÃO:**  $\frac{4}{24} = \frac{1}{6}$  (**Simplificando**) Logo: A razão é de uma (1) estragada para cada 6 compradas.

**PROBLEMA 5:** No campeonato passado, uma equipe de futebol disputou 32 partidas. Ganhou 20, empatou 8 e perdeu 4. Quais são as razões entre cada resultado e o total de partidas realizadas?

### RESOLUÇÃO DOS MESTRES JP E PPC

$$\text{Ganhou / Total} = 20^5 / 32^8 = 5/8$$

$$\text{Empatou / Total} = 8^1 / 32^4 = 1/4$$

$$\text{Perdeu/Total} = 4^1 / 32^8 = 1/8$$

### DEDUÇÕES DOS MESTRES JP E PPC

Fazendo a leitura de baixo para cima (**porque tem mais lógica**) – Para cada 8 partidas que essa equipe disputou, 5 ela venceu; Para cada 4 partidas que essa equipe disputou, uma (1) ela empatou; Para cada 8 partidas que essa equipe disputou, uma (1) ela perdeu.

**OBSERVAÇÃO:** A lógica dessas razões é que, como elas foram elaboradas usando o total como **consequente**, elas poderão ser transformadas em porcentagem (PENA, 2003).

### UM SEGREDINHO (DICA) DO MESTRE PPC

Quando você quiser transformar qualquer **razão** (fração) em porcentagem, basta colocar dois zeros à direita do antecedente (numerador) e efetuar a divisão.

**Exemplos:**  $5/8 = 500/8 = 62,5\%$  de vitórias;

$1/4 = 100/4 = 25\%$  de empates;

$1/8 = 100/8 = 12,5$  de derrotas.

### Sessão 5: O MESTRE PPC – O INEDITISMO COM NÚMEROS RACIONAIS (ESCALA)

**ESCALA:** é a razão constante entre qualquer medida de comprimento num desenho e a medida correspondente no objeto real representado pelo desenho, ambas tomadas na mesma unidade.

**ESCALA** = Medida de comprimento do desenho (CD)/ Medida de comprimento do objeto real (CR)

**Exemplo 1:** Num mapa um determinado trecho é representado por um segmento de 6,00 cm. Sabendo-se que a escala desse mapa é 1 : 42000, qual a distância real desse trecho?

### Resolução da Matemática Escolar – Método Algébrico (Uso da Fórmula)

$$\text{Fórmula: } 1/E = CD/CR \quad 1 / 42000 = 6 / CR \quad CR = 42000 \times 6$$

$$CR = 252000 \text{ cm} \quad \text{Logo, vem: } CR = 2520 \text{ m} \quad \text{ou } CR = 2,52 \text{ km}$$

**DICA DO MESTRE PPC****MÉTODO EMPÍRICO (SENSO COMUM): PRÁTICO**

Lembrete (transformação): De cm / km voltam 5 casas, pois  $1\text{km} = 100000\text{ cm}$ ; De cm / m voltam 2 casas, pois  $1\text{m} = 100\text{ cm}$ ; De m / km voltam 3 casas, pois  $1\text{km} = 1000\text{m}$ .

Da escala dada  $1 : 42000$  cortam-se 2 zeros e fica 420. Como foi dada a medida no papel, ou seja, no mapa, e se quer a distância real, é só multiplicar  $420 \times 6$  que tem o resultado direto, tomado na unidade usual ( metro ou quilômetro).

**OBSERVE:**  $420 \times 6 = 2520\text{ m}$  ou voltando 3 casas tem-se: 2,52 km.

**Exemplo2:** Um alinhamento mede 60 m de comprimento. Quanto está representado na planta, esse alinhamento, se a escala é  $1 : 1000$ ?

**Resolução da Matemática Escolar – Método Algébrico (Uso da Fórmula)**

Fórmula:  $1/E = CD/CR$   $1/1000 = CD/60$   $CD = 60/1000$   $CD = 0,06$  ou  
 $CD = 0,06 \times 100$  Logo:  $CD = 6,00\text{cm}$ . **Ou** transformando 60 m em cm que ficará  
 $60 \times 100 = 6000\text{ cm}$  Logo:  $CD = 6000/1000$  Então;  $CD = 6,00\text{ cm}$

**RESOLUÇÃO DO MESTRE PPC****SENSO COMUM (EMPÍRICO) – MÉTODO PRÁTICO**

Pega a escala –  $1 : 1000$ , cortam-se 2 zeros fica 10. Como foi dada a medida real, e se deseja a medida no papel, ou seja na planta, é só dividir 60 por 10, que já tem o resultado direto, tomado na unidade usual (centímetro).

**OBSERVE:**  $60 : 10 = 6,00\text{ cm}$

**COLOCAÇÃO DO MESTRE PPC**

Para se saber a ESCALA (Título da Escala) de uma planta, que por acaso um determinado engenheiro, inadvertidamente, se esqueceu de colocar (isto não poderá acontecer, pois a escala é obrigatória), porém, na escola isto é possível, pois o problema é hipotético, veja a dica abaixo.

**DICA DO MESTRE PPC**

Nesta situação, basta você saber que para calcular o título da escala (E) é só dividir a medida de comprimento do objeto real (CR) pela medida de comprimento do desenho (CD), transformando a medida natural (CR) para centímetro, igualando à medida gráfica (CD).

**Exemplo 3:** No mapa de determinada região, a superfície de um lago de  $120000\text{ m}^2$  é representada por uma região de apenas  $12\text{ cm}^2$ . Qual é a escala deste mapa?

**Resolução da Matemática Escolar – Método Algébrico**

A escala mostra a proporção entre os comprimentos. Se toda escala é de 1 para X, então a proporção entre as áreas é de  $1^2$  para  $x^2$ .

Lembrem-se:  $1 \text{ m}^2 = 10000 \text{ cm}^2$  Logo:  $1 / x^2 = 12 \text{ cm}^2 / 120000 \text{ m}^2$

$1 / x^2 = 12^1 \text{ cm}^2 / 120^{10} 0000000 \text{ cm}^2$  Daí:  $1 / X^2 = 1 / 100000000$  ou  $X^2 = 10^8$  (Potência de 10) Daí:  $x^2 = 10^8$  Então: X = RAIZ QUADRADA de  $10^8$

Donde:  $X = 10^4$  ou  $X = 10000$  Logo: a escala do mapa é: 1 para 10000 ou 1 : 10000.

### **PENSANDO COMO O MESTRE PPC**

Lembrando que o título da Escala é o quociente (razão) entre a distância natural/real (CR) pela distância gráfica ou no papel (CD). Sabendo-se que  $1 \text{ m}^2 = 10000 \text{ cm}^2$  tem-se que:  $120000 \text{ m}^2 \times 10000 = 1200000000 \text{ cm}^2$ . Logo o título da escala será:  $1200000000 \text{ cm}^2 / 12 \text{ cm}^2 = 100000000$  Daí tem-se que:

Se cada  $1 \text{ cm}^2$  representa  $100000000 \text{ cm}^2$ , então, cortando-se 4 zeros fica: Cada  $1 \text{ cm}^2$  representa  $10000 \text{ m}^2$  ou seja, a escala é 1 para 10000 ou 1 : 10000.

**Exemplo:** Num mapa geográfico na escala 1: 10000000, a distância entre duas cidades é de 4,20 cm. Qual é a distância entre as duas cidades?

### **PENSANDO COMO O MESTRE PPC (MÉTODO PRÁTICO)**

ESCALA: 1 : 10000000 cortando-se 5 zeros fica 100. Logo a distância entre as duas cidades será:  $100 \times 4,20$  é igual a 420 km, pois cada 1cm no mapa corresponde a 100km no natural.

### **Sessão 6: OS MESTRES JP E PPC – O INEDITISMO COM NÚMEROS RACIONAIS (PROPORÇÃO)**

**PROBLEMA 1:** Sabe-se que, numa escola, para cada 3 MENINAS estudam 5 MENINOS. Se na escola há 500 meninos, quantos alunos estudam nessa escola?

#### **Resolução da Matemática Acadêmica – Solução Algébrica (Proporção)**

$$3 \text{ meninas} / 5 \text{ meninos} \quad 3/5 = \text{meninas/meninos} \quad 3 / 5 = x / 500 \quad 5x = 1500$$

$$x = 1500 / 5 \quad x = 300 \text{ meninas}$$

**Resposta:** Na escola estudam: 500 meninos + 300 meninas = 800 alunos

**PROBLEMA 1:** Sabe-se que, numa escola, para cada 3 MENINAS estudam 5 MENINOS. Se na escola há 500 meninos, quantos alunos estudam nessa escola?

#### **Resolução da Matemática Acadêmica – Solução Algébrica (Proporção)**

$$3 \text{ meninas} / 5 \text{ meninos} \quad 3/5 = \text{meninas/meninos} \quad 3 / 5 = x / 500 \quad 5x = 1500$$

$$x = 1500 / 5 \quad x = 300 \text{ meninas}$$

**Resposta:** Na escola estudam: 500 meninos + 300 meninas = 800 alunos

**DICAS DOS MESTRES JP E PPC**

Como o problema envolve proporção, pois o termo “para cada” indica que se trata de proporção (igualdade entre duas razões), equivalente a razão e porcentagem, vou resolvê-lo por meio de porcentagem (PENA, 2003).

**OBSERVE:** Como a razão (fração) entre o número de meninas para meninos é  $3 / 5$ , isto corresponde em porcentagem a 60%. Vejam: Transformando razão (fração) em porcentagem,  $3 / 5 = 300 / 5 = 60\%$ .

Logo: para saber o número de meninas basta tirar 60% de 500 ( n° de meninos). Transformando a taxa percentual em decimal, tem-se:  $60 : 100 = 0,6$  Daí:  $500 \times 0,6 = 300$  meninas.

**Resposta:** na escola estudam: 500 meninos + 300 meninas = 800 alunos.

**PROBLEMA 2:** A razão entre a altura de Margarida e a sua sombra, em determinada hora do dia, é de  $3 / 2$ . Se a sombra mede 1,30m, qual a altura de Margarida?

**Resolução da Matemática Acadêmica – Método Algébrico**

Altura de Margarida/Sombra de Margarida =  $3 / 2$      $X / 1,3 = 3 / 2$      $2X$   
 $= 1,3 \quad \times \quad 3 \quad \quad 2X = 3,9 \quad \quad X = 3,9 / 2$     Logo:  $X = 1,95\text{m}$

**Resposta:** A altura de Margarida é 1,95m

**PENSANDO COMO O MESTRE PPC**

**MANEIRA 1: PORCENTAGEM**     $3 / 2 = 300 / 2 = 150\% = 1,5$

Logo:  $1,3 \times 1,5 = 1,95 \text{ m}$

**MANEIRA 2: FRAÇÃO**     $3 / 2$  de 1,3 =  $3 \times 1,3 : 2 = 1,95 \text{ m}$     **Resposta:** A altura de Margarida é 1,95m

**PROBLEMA 3:** Um automóvel, com velocidade de 80km/h, percorreu certa distância em 5 horas. Qual foi a distância percorrida?

**Resolução da Matemática Acadêmica – Solução Algébrica (Uso da fórmula da Física)**

V média =  $d / t$     Logo:  $80 = d / 5$      $d \times 1 = 80 \times 5$      $d = 400 \text{ km}$

**COLOCAÇÃO E SOLUÇÃO DOS MESTRES JP E PPC**

Este é um problema de lógica pura e bom senso. Se o automóvel exercendo uma velocidade média de 80 km/h, gastou 5 horas nesse percurso, então, só pode ter percorrido uma distância de:  $80\text{km/h} \times 5\text{h} = 400\text{km}$ . Muito óbvio, pois  $400\text{km} : 80\text{km/h} = 5$  horas.

**OBSERVE:** Velocidade média também é proporção. Em breve você perceberá que a proporção irá te ajudar em vários ramos da Geometria, Física, Química, etc.



**PROBLEMA 4:** Determine dois números na proporção de 3 para 5, sabendo-se que a soma deles é 48.

**Resolução da Matemática Acadêmica – Solução Algébrica**

$A / B = 3 / 5$  (equação 1) Isolando uma das variáveis (incógnitas)  $A/B = 3/5$  Daí:

$$5A = 3B \quad A = 3B/5$$

$A + B = 48$  (equação 2) Substituindo 1 em 2  $3B / 5 + B = 48$  mmc = 5

$$3B + 5B = 240 \quad 8B = 240 \quad B = 240 / 8 \quad B = 30 \quad \text{Se: } A + B = 48 \quad \text{Logo:}$$

$$A + 30 = 48 \quad \text{Então: } A = 48 - 30 \quad A = 18$$

**Resposta:** Os números são 18 e 30

**USANDO MAIS UMA DAS DESCOBERTAS DOS MESTRES JP E PPC**

$A + B = 3 / 5$  Supondo  $A = 3$  e  $B = 5$  Então:  $3 + 5 = 8$  Dividi para achar por quanto os números foram simplificados, e multipliquei para os encontrar:

$$A + B = 48 \quad 48 : 8 = 6 \quad \text{Logo: } 6 \times 3 = 18 \quad \text{e } 6 \times 5 = 30$$

O módulo 8 (10/08/2017), também traz reflexões sobre questionamentos levantados com os participantes da pesquisa no campo da Educação Matemática e da Matemática, acerca do modo como a Matemática é ensinada/aprendida atualmente, pois ainda é comum o desenvolvimento de propostas educacionais, especialmente na EJA, centradas estritamente na abstração, formalismo e simbolismo do conhecimento matemático, em detrimento da aplicação e contextualização deste conhecimento ao entorno sociocultural dos estudantes. Por isso, diante deste quadro, foi dada ênfase as tendências como a Etnomatemática e a Resolução de Problemas, que buscam (re)ligar os aspectos culturais e sociais da Matemática. Apesar das contribuições das duas tendências isoladamente, devido a primeira não se constituir como um método de ensino e a segunda ainda ser bastante incipiente como método, o presente trabalho deste módulo surge com o intuito de apresentar uma proposta pedagógica, associando a Matemática Sociocultural à Matemática Acadêmica, que tomou o aporte da Etnomatemática e da Resolução de Problemas, centrado especialmente na aplicação e contextualização dos problemas propostos, inserindo-os no contexto sociocultural dos estudantes.

**Módulo 8 – Sessão 1: Seção centrada na contextualização e na aplicação de diferentes métodos de resolução de problemas, e as conexões que podem ser estabelecidas entre eles.**

**PROBLEMA 5:** Se Paulinho comprasse revistinhas de R\$15,00 cada, ficaria com R\$10,00 sobrando. Se comprasse o mesmo número de revistinhas, porém de R\$18,00 cada, ficaria faltando R\$2,00. Quantas revistinhas Paulinho pretende comprar?

### RESOLUÇÃO DA MATEMÁTICA ACADÊMICA

- **Método Algébrico**

Representando o número de revistinha por “x” temos:  $x \cdot 15 + 10 = x \cdot 18 - 2$

$$15x + 10 = 18x - 2 \quad 15x - 18x = -2 - 10 \quad -3x = -12 \text{ (vezes -1)} \quad 3x = 12 \quad x = 12/3$$

$$x = 4$$

### RESOLUÇÃO DO MESTRE PPC

- **Método Aritmético**

$18 - 15 = 3,00$  a mais e  $10 + 2 = 12,00$        $12 : 3 = 4$       ou seja: 4  
figurinhas de R\$18,00

- **Método Empírico (senso comum) – Prático**

#### Tratamento do leigo - Conta de Cabeça/Oral

Ele diz: “Para comprar as revistinhas de R\$18,00 fica uma diferença de R\$3,00 ( $18 - 15 = 3$ ). Se o valor é de R\$18,00 ficam faltando R\$2,00, logo, R\$3,00 (da diferença) + R\$2,00 (da falta) são R\$5,00. Nesse caso cada revistinha de R\$18,00 ia custar R\$20,00 ( $18 + 2$ ), então, se dividir R\$20,00 por 5 ( $3 + 2$ ), Paulinho pode comprar 4 revistinhas de R\$18,00.

- **Método Empírico (senso comum) – Prático**

#### Tratamento do analfabeto - Conta de Cabeça/Oral

**CONTEXTUALIZANDO O PROBLEMA:** “Seu “Mané Caboco”, digamos (faz de conta) que o senhor só tem no bolso R\$70,00, e precisa comprar grampos para a cerca, que custava a caixa R\$15,00, mas subiu, devido a inflação, para R\$18,00. Se o senhor comprasse à R\$15,00 sobrava R\$10,00, mas como vai ter de comprar por R\$18,00, vai ficar faltando R\$2,00, não é verdade? Como o senhor fará para resolver essa situação? E quantas caixas de grampos o senhor pode comprar com o dinheiro que tem no bolso da calça?

Ele diz: “Si a cáxa de grampo fosse a mais barata (R\$15,00) real eu podia comprá 4 cáxa e ainda mi sobrava R\$10,00 real, né? Cuma aumentô para R\$18,00 real, eu posso comprá 4

cáxa, mais aí eu tenho qui botá mais R\$2,00 real, apois vai dá R\$72,00 real, e eu só tenho R\$70,00 real, né? Aí não é pobrema, eu peço R\$2,00 real emprestado ao meu cumpadi Dão, e daí tá tudim resolvido, né?

**PROBLEMA 6:** Mário e Roberto Têm juntos 45 bolinhas. Mário tem 7 bolinhas a mais do que Roberto. Quantas bolinhas tem cada um?

### Resolução da Matemática Acadêmica – Método Algébrico

**Maneira1:** Considerando “X” o número de bolinhas. Logo, Roberto tem X e Mário tem X + 7

Os 2 juntos têm 45. Daí:  $X + X + 7 = 45$      $2X = 45 - 7$      $2X = 38$      $X = 38/2$      $X = 19$  Quantidade de Roberto. Então: Mário tem  $X + 7$  ou seja,  $19 + 7 = 26$

**Maneira 2:** Chamando Mário de X e Roberto de Y. Como Mário tem 7 bolinhas a mais do que Roberto, tem-se:

$$Y + 7 \text{ (equação 1)} \quad \text{e} \quad X + y \text{ (equação 2)}$$

**Substituindo equação 1 em 2, tem-se:**

$$Y + 7 + Y = 45 \quad \Rightarrow \quad 2Y + 7 = 45 \quad \Rightarrow \quad 2Y = 45 - 7 \quad \Rightarrow \quad 2Y = 38 \quad \Rightarrow$$

$$Y = 38/2 \quad \Rightarrow \quad Y = 19 - \text{Roberto}$$

$$X = Y + 7 \quad \Rightarrow \quad X = 19 + 7 \quad \Rightarrow \quad X = 26 - \text{Mário}$$

### RESOLUÇÃO DO MESTRE PPC

- **Método Aritmético:** Sabendo-se que para determinar o menor deles basta dividir por 2 a diferença dos números dados temos:

$$45 - 7 = 38 \text{ e } 38 : 2 = 19 \quad \text{o menor} = 19 \quad \text{e o maior} = 45 - 19 = 26$$

**Resposta:** Roberto tem 19 e Mário tem 26

- **Método Empírico (senso comum) – Prático**

### Tratamento do analfabeto – Cálculo mental/Oral

**CONTEXTUALIZANDO O PROBLEMA:** Seu João e seu “Mané Caboco” do MST de Serrinha compraram, os dois juntos, 45 enxadas “Tramontina”. Seu João tem nessa compra 7

enxadas a mais do que seu compadre “Mané Caboco”. Então perguntou-se: Seu “Mané Caboco”, quando vocês chegarem no sítio, ao separar as enxadas, quantas seu João vai receber nessa compra?

Fazendo a conta de cabeça e oralmente, seu “Mané Caboco” disse, na linguagem que lhe é peculiar: “Se tudim é 45 inxada, e meu cumpade João tem 7 inxada mais do que eu, é só tirar 7 inxada de tudim, qui fica 38. Adipois, é só separá por iguá. E daí é só dá 26 inxada pra seu João, e aí eu fico com 19 inxada, né? É fáci até dimais.

#### **Situação Prática - Representação**

Pode-se encenar o problema dando a dois alunos da classe 45 objetos (bolinhas, tampa de garrafa, palito de fósforo ou picolé, sementes de milho, feijão, o que estiver ao alcance) e pedir que eles os dividam entre si, nas condições do problema. A classe toda será convidada a participar de todas as sugestões que serão analisadas. Eventualmente a classe perceberá que, dando inicialmente a (Mário) as 7 bolinhas que ele possui a mais do que (Roberto) e, em seguida, repartindo em partes iguais as bolinhas restantes, o problema estará resolvido.

#### **4.2.3. Síntese Reflexiva das Sessões do Curso**

A finalidade deste tópico é descrever, em uma visão mais geral, sobre como foram constituídos os dados a partir dos instrumentos: 1) observações em sala de aula; 2) entrevistas com os participantes do curso; 3) avaliações.

Desse modo, esta síntese reflexiva foi produzida tendo como foco os fatores que emergiram, como relevantes para um novo olhar durante a constituição dos dados: 1) saberes socioculturais (tradicionais) mais usados por profissionais da Comunidade Camponesa do MST; 2) saberes da matemática acadêmica sendo utilizado o método aritmético e o método revolucionário: a reforma da matemática do mestre Jussilvio Pena e do mestre PPC, denominado de Método do Ineditismo, uma simbiose entre o método citado e o método algébrico, tradicionalmente utilizado pela matemática escolar; 3) O currículo tendo como eixo as três dimensões do ensino de matemática, números e operações, espaço e forma e grandezas e medidas; 4) O processo de transformação dos FPM em formação; 5) Epistemologia do conhecimento.

A seguir, será realizada a síntese reflexiva das sessões do curso, sobre questionamentos levantados com os FPM a respeito da Matemática e da Educação Matemática, em uma simbiose entre a matemática sociocultural e a matemática acadêmica, tendo como eixo de formação a Etnomatemática com aportes da Resolução de Problemas.

### 4.2.3.1. Descrição Encontro por Encontro

#### 1º Encontro

Nos módulos 1, 2 e 3, o desenvolvimento da prática investigativa envolve o estudo de Geometria relacionado ao levantamento de terrenos irregulares, enfocando técnicas realizadas pelos cubadores de terra, para executar a medição de uma área a partir de métodos por eles estabelecidos e suas conexões com aqueles usualmente presentes na Matemática escolar. Os métodos de mensurar área segundo a visão dos cubadores de terra era pouco conhecida pelos FPM, pois, os cubadores empregavam seus métodos por meio de aproximações e arredondamentos, mesmo sabendo de suas limitações e dependendo das condições de exigência e de precisão da mensuração.

O processo educacional está em permanente discussão, principalmente ao enfocarmos nas salas de aula, a inserção de ferramentas com o propósito de auxiliar no desenvolvimento dos processos de ensino e aprendizagem. Aliadas a isso, em especial no âmbito da disciplina Matemática, outras formas de raciocinar e mensurar, como é o caso particular da medição de áreas de terrenos irregulares efetivada por cubadores de terra, poderiam ser produtivas. Por conta dessas premissas, o objetivo desta sessão consistiu em examinar, por meio de uma prática pedagógica investigativa, as contribuições da problematização de distintos modos de operar com cálculos de áreas para os processos de aprendizagem da disciplina Matemática. A intervenção foi desenvolvida tendo como aporte teórico o campo da etnomatemática, envolvendo o levantamento de um terreno irregular, localizado na Comunidade Camponesa do MST, pelos alunos de uma turma da EJA, para os participantes do CEU.

Segundo Fischer (2007, p. 49-50), na elaboração de propostas de pesquisa, o primeiro passo importante a considerar é “nos desprendermos da tranquilidade do já sabido”, que consiste em pensarmos sob um olhar que ultrapasse o senso comum, e que não separe a teoria de sua respectiva prática. A autora (Ibidem, p. 63) acrescenta que:

[...] as pesquisas se tornam vivas somente se elas se encarnam do ponto de vista histórico. Teses e dissertações ganham em densidade se [...] pudermos incursionar, de alguma forma, pelos corredores das instituições, pelos labirintos de nossa própria experiência pessoal, profissional, com a temática em foco.

Sendo assim, os pensamentos de Fischer convergem com a finalidade apresentada nesta proposta investigativa, pois, desde o seu início, que atuo como professor da turma. Ademais pode-se verificar que vários conteúdos matemáticos eram base para o desenvolvimento do curso. Nesse sentido, constata-se que havia a possibilidade de se operar com distintos modos para desenvolver as aulas a fim de agregar perspectivas que associassem

teorias e práticas desses conteúdos. Desse modo, outro aspecto importante associado às ideias de Fischer (2007) é que ao considerar a elaboração da pesquisa, as metodologias utilizadas para desenvolver os conteúdos matemáticos na referida turma estavam diretamente relacionados as duas visões específicas, ou seja, sob o olhar da matemática de cubadores de terra e o da matemática escolar.

De acordo com Knijnik et al (2012, p. 23), ao enfatizarem a produção científica no campo da etnomatemática, evidenciam que esta, “desde a sua emergência, vem se constituindo como um campo vasto e heterogêneo, impossibilitando a enunciação de generalizações no que diz respeito a seus propósitos investigativos ou a seu aporte teórico-metodológicos”. Por conta disso, esta investigação se apoiou na perspectiva evidenciada por Gelsa Knijnik. Em sua tese de doutoramento, por exemplo, a autora desenvolveu um estudo sobre a educação de professores (as) leigos (as) de uma turma do Curso de Magistério de Férias, na área de Educação Matemática, de uma instituição que estava inserida no Movimento dos Trabalhadores Rurais Sem-Terra (MST) e sua luta pelo processo de reforma agrária em um acampamento localizado no noroeste do Estado do Rio Grande do Sul (KNIJNIK, 1996). A citada pesquisadora (Ibidem, p. 30-33) destaca, nos processos de cubação da terra, dois métodos populares que eram repassados “através de um processo oral de transmissão, efetivado por familiares, usualmente de uma geração anterior à sua”. (IBIDEM, p.33). O primeiro, denominado “Método do Adão”, foi exemplificado pelo aluno Adão a partir de dois critérios sugeridos pelos próprios alunos da turma: “as medidas das divisas não deveriam ser números muito pequenos” e “o formato da terra” não deveria ser o de um polígono regular. Assim, segundo Knijnik (Ibidem, p. 33),

Inicialmente, deve-se medir as divisas da terra, que geralmente é constituída por quatro (4) formando um quadrilátero, depois adiciona-se dois a dois, os lados opostos do quadrilátero qualquer, e divide-se por 2, os dois resultados, a fim de obter a média desses pares de segmentos. E, finalmente, efetiva-se a multiplicação dessas médias para obter a área do terreno.

O segundo método, apresentado por Knijnik (Ibidem, p. 36) e denominado “Método de Jorge”, por ter sido explicitado pelo aluno Jorge, consiste em medir as quatro divisas diferentes e realizar sua soma. Desse modo, este somatório é dividido por quatro, obtendo-se assim, um resultado. Finalmente, para se obter o resultado da área do terreno, é só multiplicar o valor obtido na divisão por ele mesmo.

Nesse contexto é admirável o que Adão e Jorge fizeram, pois, os métodos utilizados por eles, representam distintos modos que os trabalhadores rurais empregavam para transformar figuras com áreas irregulares bem conhecidas e trabalhadas pela geometria da

matemática escolar. Portanto, no “Método do Adão”, eles transformaram a área em um retângulo e, no “Método do Jorge”, em um quadrado. Além disso, constata-se que ambas as técnicas desconsideraram qualquer tipo de angulação interna entre dois lados consecutivos do terreno e transfiguraram esses ângulos quaisquer em ângulos retos.

No resultado final de cada um dos dois métodos realizados, um por Adão e o outro por Jorge, uma pequena diferença nos resultados encontrados na técnica da matemática popular e na calculada pela matemática escolar. Porém, segundo Knijnik (2005), apesar de, geralmente, os camponeses do Sul do país não estarem cientes dessas aproximações, tais processos atendiam às suas necessidades específicas para determinar áreas de terras, ou seja, delimitar o setor de plantio e demarcar o lote de cada família nos acampamentos. A autora também enfatiza que:

A prática da cubação da terra apresentada neste artigo apontou para um dos modos de operar da racionalidade dos homens e mulheres do campo, que produz isso que chamamos etnomatemática camponesa. Ela é composta ainda por outras práticas presentes na vida dos assentamentos, como, por exemplo, a cubagem de madeira (que envolve o cálculo do volume de um tronco de árvore). Todas elas têm as marcas da cultura camponesa sem-terra, que se move pelo empenho em substituir no campo, pela luta por um projeto coletivo de mudança social (KNIJNIK, 2005, p.89).

Dessa forma, ao expressar que a prática de cubação examinada apontou para “um dos modos de operar da racionalidade de homens e mulheres do campo” Knijnik aponta para a perspectiva da etnomatemática por ela enunciada, concebendo a etnomatemática como uma “caixa de ferramentas” que tem possibilitado analisar os “discursos que instituem as Matemática Acadêmica e Escolar e seus efeitos de verdade e examinar os jogos de linguagem que constituem cada uma das diferentes Matemáticas, analisando suas semelhanças de família” (KNIJNK et al, 2012, p. 28).

Cumprir destacar que, Knijnik et al (2012, p. 28-29) também enfatizam que essa perspectiva etnomatemática converge com as ideias da maturidade do filósofo austríaco Ludwig Wittgenstein, denominado “Segundo” Wittgenstein. O autor, em sua obra *Investigações Filosóficas*, se opõe à existência de uma única Matemática, referenciando-se àquela caracterizada pelo euro centrismo, formalismo e abstração.

Entrementes, as autoras destacam que, nessa ótica, “[...] os argumentos do filósofo sobre como funcionam a linguagem apontam para a ideia de que não exista “a” linguagem, senão linguagens, no plural, identificando-as com uma variedade de usos” (Ibidem, p.29). Em consonância com essa perspectiva, as autoras acrescentam que:

O “Segundo” Wittgenstein concebe a linguagem não mais com as marcas da universalidade, perfeição e ordem, como se preexistisse às ações humanas. Assim como contesta a existência de uma linguagem universal, o filósofo problematiza a

noção de uma racionalidade total e a priori, apostando na constituição de diversos critérios de racionalidade (KNIJNIK et al., 2012, p. 29).

Nesse contexto, Wanderer (2013, p. 260), ao abordar a trajetória de Wittgenstein, destaca que o filósofo, em sua obra da maturidade, “nega a existência de uma linguagem universal” levando-nos, assim, a questionar, “a noção de uma linguagem matemática universal, o que aponta para a produtividade do pensamento do filósofo para atribuir novos sentidos para os fundamentos da Etnomatemática” (Ibidem, p.260). Essa ideia converge com as de Knijnik et al (2012) e mostra um olhar mais abrangente sobre a linguagem matemática, pois:

Assim, processos como descrever objetos, relatar acontecimentos, construir hipóteses e analisá-las, contar histórias, resolver tarefas de cálculo aplicado, entre outros, são denominados por Wittgenstein de jogos de linguagem. Seguindo esse entendimento, explicitar as matemáticas geradas em atividades específicas também é um processo que pode ser significado como um conjunto de jogos de linguagem no sentido atribuído pelo filósofo (WANDERER, 2013, p. 261).

Portanto, Wittgenstein considera as matemáticas presentes nas diferentes culturas como jogos de linguagem. Em consonância com esse pensamento, Wanderer (2013, p. 262) aponta que, as matemáticas produzidas nas diferentes culturas como conjuntos de jogos de linguagem que se constituem por meio de múltiplos usos. A matemática acadêmica, a matemática escolar, as matemáticas camponesas, as matemáticas indígenas, em suma, as matemáticas geradas por grupos culturais específicos podem ser entendidas como conjuntos de jogos de linguagem engendrados em diferentes formas de vida, agregando critérios de racionalidade específicos.

Neste sentido, há possibilidade de reconhecimento desses saberes matemáticos construídos pelas diferentes culturas, bem como a sua valorização. Knijnik et al (2012, p. 31). Esclarece que o aprofundamento à temática dos jogos de linguagem matemáticos, expressam que esses diferentes jogos não possuem uma essência invariável que os mantenha completamente incomunicáveis uns dos outros, nem uma propriedade comum a todos eles, mas algumas analogias ou parentesco – o que Wittgenstein (2004) denomina *semelhanças de família* [grifos das autoras].

Dessa forma, tais jogos de linguagem possuem semelhanças, que podem se sobrepor e se entrecruzar dentro de um único jogo ou de um para outro. As citadas autoras (Ibidem, p. 31) também afirmam que a semelhança “pode ser compreendida não como um fio único que perpassa todos os jogos de linguagem, mas como fios que se entrecruzam, como uma corda, constituindo tais jogos”.

Cumprido destacar, que os FPM ao iniciar a prática pedagógica, a maioria desconhecia, uma parte tinha uma ideia vaga, e bem poucos conhecia os métodos utilizados pelos



cubadores de terra da Comunidade Camponesa, no levantamento de terrenos irregulares e o comprimento dessas divisas, ou seja, ignoravam os jogos de linguagem utilizados pelos dois citados profissionais (aqui representados pelos alunos da EJA). Tal fato evidenciou-se através da amostra de três FPM, representativos do universo dos participantes do curso, nas observações participantes e nas avaliações que são realizadas no final de cada módulo. Por questões de ética em pesquisa, serão usados como denominação: alunos cubadores e FPM, nomes fictícios, e o professor/pesquisador por PP.

**Nunes** – [...] este método apresentado pelos alunos da EJA, que até então era desconhecido para mim, foi a primeira vez que vi e escuto falar, professor! Fui conhecendo ao longo dos encontros. Gostei demais, é bem fácil, e com certeza os alunos vão entender melhor que o método da escola. Vou ensinar em meu estágio os dois, pois sei que vai melhorar mais a compreensão do aluno, no estudo de calcular áreas de geometria plana.

**Ana** – Já tinha ouvido falar, por cima, que esse método é usado por agricultores em suas fazendas, mas não conhecia como eles fazem. Os alunos da EJA mostraram bem, eu entendi tudinho. Para mim foi novidade e uma aprendizagem diferente e muito boa. Gostei muito, legal e fácil. Dá para gente trabalhar nas aulas do estágio, sim, mostrando os dois lados, ou seja, o método da EJA e o método da escola.

**Edu** – [...] Apesar de ter visto alguma coisa sobre esse método com o professor de Geometria, que mostra exemplos sobre isto, eu só tinha ideia vaga do método do triângulo, esses dois apresentados pelos alunos da EJA, eu não me lembrava mais. Foi bom e providencial, muito interessante, achei legal, e agora que aprendi de fato, posso trabalhar com meus alunos nas aulas de estágio, associando aos dois conhecimentos: cubação de terra e o da matemática da escola.

Sendo assim, o desconhecimento, por parte dos FPM, do método de cubação de terra, ou de outros modos de calcular áreas que são aqueles praticados na escola, converge com as ideias enfatizadas por Knijnik et al. (2012, p. 13) quando afirmam que “[...] a Etnomatemática segue interessada em discutir a política do conhecimento dominante praticada na escola”. De acordo com as autoras, isso se deve “[...] à manobra, bastante sutil, que esconde e marginaliza determinados conteúdos, determinados saberes, interditando-os no currículo escolar” (Ibidem, p.13). Os saberes interditados, no caso dos cubadores, estavam atrelados às suas necessidades, conforme expresso nos excertos a seguir:

**PP** – Tem quantos anos de experiência com cubagem de terra?

**Gervásio** – Dizer por certo, não sei não, após desde os 14 anos que ajudo meu pai em cubação de área. Daí, a gente foi, assim dizendo, aprendendo com o passar do tempo, mas desde criança, já a gente tinha prática de medir, as tarefas desse jeito na roça, após a partir daí, a gente começou a aprender trabalhar com cubação da terra, Não demorou muito, a gente aprendeu em pouco tempo. Nós começou em área bem pequenina e se alastrou em área grande também.

**PP** – Você se lembra quando aprendeu a cubar a terra?

**José Damião** – Não, não! De maneira alguma, isso eu lembro-me.

**PP** – Quem ensinou para você? Tão jovem ainda.

**José Damião** – Foi meu avô, que aprendeu tudo pela experiência. Ele me ensinou também a dividir e multiplicar [...]. Fazer as conta de cabeça, eu sei na prática, lá na roça, eu empreito o serviço e pago pro tarefa, daí ter que fazer a cubação da terra para pagar a empreita. Eu é que fazia toda a cubação, mas eu faço na prática, né? [...]. Essas coisas nós aprende no decorrer da vida, pelo esforço e dedicação. Tem técnico que usa aparelho para medir a terra, nós faz na tora, é tudinho na prática.

Assim, ao expressar que foi aprendendo “com o decorrer do tempo” e que faz “tudo pela experiência”, os cubadores entrevistados apontam para outros modos de operar com a matemática, distintos daqueles usualmente presentes na matemática escolar. Nessa perspectiva, Knijnik et al (2012, p. 31) expressam que “A Matemática Acadêmica, a Matemática Escolar, as Matemáticas Camponesas, as Matemáticas Indígenas, em suma, as Matemáticas geradas por grupos culturais específicos podem ser entendidas como conjuntos de jogos de linguagem” que, engendrados em diferentes formas de vida, acabam por agregar “critérios de racionalidade específicos” (Ibidem, p. 31).

Quando entrevistado, **José Damião** também declarou que já havia sido informado da existência das novas tecnologias utilizadas atualmente pelos agrimensores; porém, não sabia manuseá-las. Segundo ele, era por meio da experiência, “vivenciada na prática, que realizava a cubação”.

**PP** – **José Damião**, eu quero fazer uma pergunta a você. Você percebeu que na sua cubação, o valor é maior do que da cubação de Gervásio? Por que será?

**José Damião** – Não, não! De jeito nenhum, isso não sei explicar. Sei que sempre dá essas diferenzazinha. Só sei que fazendo a cubação de terra em triângulo, pelo jeito de Gervásio e pelo jeito meu, que aqui é um quadrado, dá sempre uma diferenzazinha. [...] Acho que seja porque, no de Gervásio, ele soma de dois em dois lados e divide por dois, e dá um retângulo, e multiplica o lado mais comprido pelo lado mais estreito. No meu jeito não, eu somo logo tudinho e divido por 4, e dá o quadrado, e depois eu multiplico o valor dividido por ele mesmo. Talvez seja isto, quem sabe, né?

**Gervásio**, então interliga: É acho que é pelo nosso costume de no final acrescentar para mais ou tirar para menos. Quando o número final é muito grande, a gente sobe o valor dele, se o número é muito pequeno, a gente desce o valor dele, né?

O excerto acima demonstra que as necessidades do cotidiano levaram os cubadores de terra a fazer uso de procedimentos gestados na forma de vida camponesa e que, apesar da pouca escolaridade, operavam com regras matemáticas. Ademais, ao expressar que faz uso de sucessivas divisões do terreno a ser medido e que tal método pode dar uma “diferenzazinha”, José Damião nos leva a questionar: “em contextos não escolares, isto é, no mundo social mais amplo, há outros modos de arredondar números?” (Knijnik et al, 2012, p. 17). Ao discutir tal

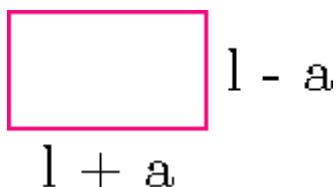
questão, as autoras apontam que os resultados das pesquisas efetivadas junto ao Movimento Sem Terra permitem inferir que “na forma de vida camponesa do sul do país, a prática de arredondar é praticada por meio de outro jogo (que, mesmo tendo semelhanças com o jogo da linguagem escolar, apresenta especificidades)” (Ibidem, p.17).

Desse modo, o cubador José Damião, ao expressar “no de Gervásio dá um retângulo, e no meu, como é um quadrado, é que dá essa diferençazinha [...]. Acho que seja porque no de Gervásio, ele soma de dois em dois lados e divide por 2, e dá um retângulo, e multiplica lado comprido pelo lado estreito. No meu jeito, eu somo logo tudinho e divido por 4, e dá o quadrado, e depois eu multiplico o valor dividido por ele mesmo”. Empiricamente está imbuído a ideia de que “a área de um quadrado é maior que a área de qualquer retângulo de mesmo perímetro” (GIOVANNI, 2002).

Em relação ao excerto acima, verifica-se: Por que a área de um quadrado é maior que a área de qualquer retângulo de mesmo perímetro?

Segundo Giovanni (2002), todo quadrado é também um retângulo, visto que retângulos são paralelogramos cujos lados formam ângulos retos entre si. A peculiaridade dos quadrados é que além deles possuírem quatro ângulos iguais, também possuem quatro lados com mesma medida.

Veja o porquê disto analisando esta figura geométrica:



Como a medida da base é igual a  $l + a$  e a altura é de  $l - a$ , a sua área será:

$$S = (l + a)(l - a) \Rightarrow S = l^2 - a^2$$

Visto que a mesma medida  $a$  que é adicionada à base, é subtraída da altura, o perímetro do retângulo permanece constante. Já a sua área será a máxima quando  $a = 0$ , situação esta, na qual teremos um quadrado. Quanto mais próxima de  $l$  for a medida do  $|a|$ , menor será a superfície do retângulo.

A superfície de qualquer retângulo sempre será menor que a área do quadrado com o mesmo perímetro, já que a área do retângulo será a superfície do quadrado menos o valor de  $a^2$ .

Isto só não será verdade quando o retângulo já for um quadrado, isto é, quando  $a = 0$ .

Agora em relação aos instrumentos utilizados e às unidades empregadas para medir terras por meio da cubagem, ao serem avaliados e observados, os cubadores declararam que:

**PP** – No começo das suas primeiras cubagens de terra, que equipamento e que tipo de material vocês usavam?

**Gervásio** – Quando comecei a aprender eu usava uma vara com dez palmos ou dois metros e vinte, também usei corda e até trena [...]. Usava a vara, pois o método ali para fazer a chamada braça, que é o que usa mais por aqui. A gente usava o metro e aí fazia a braça para poder utilizar a medição. Também utilizava o palmo, a medição da mão, que nós cada pessoa, aprende a trabalhar sem equipamento nenhum. No meu caso, a minha mão é vinte centímetros. Eu faço o metro através da mão, cinco dá um metro certinho, aí fica uma forma de trabalhar sem nenhum equipamento, mais coisas simples que tem aqui mesmo. Com um facão e uma vara ali, já faz a medida, sem complicação.

**José Damião** – Eu que fazia toda cubação, mas aí eu faço na prática. Um hectare em metro é 100X100, uma braça é 10 palmo ou dois metro e vinte, uma tarefa é um quadro de 25X25 braça, o mesmo que 625 cubo ou braça quadrada, e daí por diante. Daí você pegando isso aí, você vai ficar bamba na cubação de terra. Nas impleiteira os agricultores pagam por tarefa, por isso para medir a área nós usa ela, para saber quanto foi de terra que o cara trabalhou.

**PP** – Vocês anotaram e compreenderam isso, pessoal! Isso é importante no nosso estudo, e vocês podem usar nas aulas de estágio.

Portanto, pode-se perceber, nos excertos anteriores, que as unidades de comprimento eram tomadas a partir de partes do corpo humano dos cubadores. Outro fato a ser destacado dos comentários apresentados acima é que a braça e o palmo representam ainda hoje, unidades de comprimento utilizadas no campo, e o hectare e a tarefa, unidades de área.

O desenvolvimento do cálculo da cubação de terra permite destacar a partir de uma análise geral, que o procedimento utilizado pelos cubadores está embasado nas três dimensões do ensino de matemática, números e operações, espaço e forma e grandezas e medidas, especificamente, números e operações pela utilização de três operações matemáticas fundamentais: adição, multiplicação e divisão. Onde sendo a figura um quadrilátero primeiro somam-se os dois lados paralelos ou opostos e divide-se esse resultado por dois; com isso, no entendimento dos cubadores a figura seria convertida em um quadrado perfeito, que de posse desses dois resultados, era feita a multiplicação das referidas medidas tendo como resultado a área em braças quadradas ou cubos. Após obtido em braças quadradas ou cubos, então, seguia a conversão para a medida agrária usando a operação divisão.

Desse modo, destaca-se que os resultados advindos do método dos cubadores, em síntese apresentam mais semelhanças a diferenças, quando comparados ao resultado acadêmico/escolar, sendo que estas diferenças em alguns casos são “irrelevantes” para os

cubadores. E até mesmo porque não há reocupação entre estes em reconhecer outras formas que apresentam resultados distintos dos seus.

Dessa forma, não se trata simplesmente de os resultados confluírem de forma semelhante ou não, mais que isso, de saberes que são praticados por grupos populares. Segundo Knijnik (1996), “são saberes matemáticos, produzidos e legitimados por esse grupo social que, no entanto, ficam silenciados num processo de ocultamento reforçando as relações de poder”. Que, portanto, deveriam ter espaço no ensino da matemática escolar, entendido este aspecto, não apenas como a mera valorização de um retrato do conhecimento local, porém, a ênfase a uma das muitas maneiras de se calcular áreas de cubação de terras. Por fim, considera-se aspectos e a indicação da necessidade do acompanhamento e de estudo posteriores mais sistematizados desta temática.

## **2º Encontro**

Nos módulos 4 e 5, o desenvolvimento da prática pedagógica envolve o estudo de Geometria, enfocando técnicas realizadas por um produtor rural/pedreiro para executar o cálculo da quantidade de tijolo na construção de um cacimbão, e do cálculo do volume e da capacidade de uma caixa d’água cilíndrica no solo, a partir de métodos por ele estabelecidos e suas conexões com aqueles usualmente presentes na matemática acadêmica.

Nossa contribuição para a formação de novas gerações passa por um fortalecimento da educação institucional, e isso se dá na busca de propostas que nos garantam uma melhoria eficaz no processo ensino-aprendizagem. É por isso que este encontro visa discutir e contribuir, de uma forma bem peculiar, as dificuldades que os alunos da disciplina matemática sentem na aprendizagem da componente curricular geometria, especialmente tratando da dimensão de ensino de matemática, espaço e forma.

Sendo assim, por não relacionar o reconhecimento que está sendo transmitido em sala de aula com realidade, os alunos não conseguem encontrar neste saber nenhum vínculo com a prática, não veem relação com o cotidiano e por isso tampouco se interessam em aprender seus conceitos, que, por essa ótica, apresentam-se completamente abstratos e fora do contexto, em contrapartida, os professores não encontram métodos que proporcionem aos alunos conhecer o saber matemático de forma a identificar-se com ele, relacioná-lo, causando assim uma antipatia pela disciplina. De acordo com Lorenzato: “Essas dificuldades se dão em virtude da forte resistência no ensino de geometria e deve-se também, em grande parte, ao

pouco acesso pelo professor aos estudos dos conceitos geométricos na sua formação ou até mesmo pelo fato de não gostarem de geometria” (LORENZATO, 1995, p.7).

O estudo da geometria nos proporciona conceitos fundamentais para compreendermos o universo material em nossa volta, estando presente no cotidiano de qualquer indivíduo.

Ainda, segundo Lorenzato (1998), a geometria em função essencial na formação dos indivíduos, pois lhes possibilita uma interpretação mais completa do mundo, ativa as estruturas mentais na passagem de dados concretos e experimentais, para os processos de abstração e generalização. No entanto, é abordada, na maioria das vezes, como tópico separado dos demais conteúdos.

Desse modo, faz-se necessário, então, investigar o universo cultural, o cotidiano do alunado, meios e condições que proporcionem ao aluno visualizar, interagir, e participar da construção do saber matemático em sua concretude, ou seja, fazer com que o aluno reconheça na realidade em que vive que a matemática sistematizada, não se faz apenas de formas e números abstratos, mas é reflexo de toda uma cultura já existente, presente em cada espaço e tempo que se possa imaginar.

Numa perspectiva D’Ambrosiana na tentativa de tornar a aprendizagem da geometria mais atrativa e significativa para o aluno, este módulo aponta uma alternativa interessante e inovadora, possibilitando o trabalho desse conteúdo em sala de aula com situações do dia a dia do aluno. Utiliza-se das técnicas realizadas por um camponês/pedreiro, como modelo alternativo e concreto para uma abordagem culturalmente significativa desse conteúdo apontando, assim, para uma holística etnomatemática.

Nesse sentido, D’Ambrósio (1998), precursor do campo da etnomatemática, destacou, nos seus estudos, o caráter de universalidade da Matemática, que tem imposto uma única forma de ensino em todos os países e nos diversos níveis de aprendizado, fundamentado no modo de pensamento lógico e racional, que caracteriza e identifica a própria espécie humana, ou seja, teríamos uma mesma matemática para toda a humanidade. Em consequência dessa visão limitada e questionável dos processos de ensino e aprendizagem de conteúdos matemáticos, que deixou marginalizados vários métodos de entender e validar tais conhecimentos, críticas se intensificaram a partir da década de 70 do século passado.

Nessa perspectiva destaco em especial, que a etnomatemática consiste em um campo da educação matemática que tenta romper a única forma de ensino da Matemática estabelecida como verdadeira, ou seja, representada pela Matemática Escolar e/ou Acadêmica. Segundo Breda e Do Rosário (2011, p. 5), a questão etnomatemática está atrelada à visão D’Ambrosiana de um programa de pesquisa que caminha para uma proposta de ação

educativa que vai de encontro às formas tradicionais de ensinar. Assim, busca valorizar a produção do conhecimento científico a partir de outras possibilidades e técnicas em diferentes ambientes sociais e culturais, gerando, portanto, implicações de caráter pedagógico.

Neste caso, como proposta pedagógica, enfatizada por D'Ambrósio (1998, p.12) a etnomatemática seria uma estratégia para a ação pedagógica que estabelece uma nova visão para a matemática, pois teria como base de sustentação as “raízes profundas em nossos sistemas culturais e seus muitos valores”, que condizem com as diversas realidades de nossos alunos e podem facilitar o acesso e a compreensão dos conteúdos matemáticos. Nesse aspecto, D'Ambrósio (2005, p.7) enfatiza que “[...] encontramos vestígios de atividades matemáticas em todos os cantos do mundo. Por que não os explorar, por exemplo introduzindo-os na prática escolar”? O mesmo autor ressalta que o objetivo da etnomatemática “[...] é procurar entender o saber/fazer matemático ao longo da história da humanidade, contextualizado em diferentes grupos de interesse, comunidade, povos e nações [...]”. Esse pensamento se refere especificamente às primeiras formulações e discussões sobre o referido tema, que tenta mostrar a relevância dos conhecimentos matemáticos não oficiais, ou seja, os desenvolvidos no cotidiano das pessoas e de grupos específicos (D'AMBRÓSIO, 2013, p. 110).

Desse modo, é relevante sublinhar a existência de inúmeras relações e operações matemáticas envolvidas nestas duas situações dos módulos 4 e 5.

Sem nenhuma pretensão de colocar em discussão a origem ou a legitimidade destes saberes é importante dizer que o mesmo constitui-se em um saber que tem o seu habitat nas comunidades rurais amazônicas, possui um fazer próprio dos sujeitos; sem nenhuma dúvida são muitas vezes repassados entre as gerações, incluem-se aí sujeitos que frequentam escolas seculares. Estes de posse desse conhecimento ao chegar à escola são desconsiderados, descaracterizados e até mesmo podados.

Portanto, a Educação Matemática tem formidável incumbência em reverter esse quadro apontando para a possibilidade de valorização da diversidade social e cultural por meio do ensino das matemáticas, potencializando saberes locais que os alunos possuem a fim de ministrar o ensino de matemática de forma diferenciada para melhor.

Neste caso, a valorização de uma cultura sobre a outra pode ser reforçada na ação pedagógica do professor, tanto pelo desconhecimento deste embate, quanto pelo posicionamento ideológico, ou simplesmente pela apatia intelectual, e ainda por opção motivada pelas suas concepções epistemológicas. Neste caso sendo o professor um organizador do saber a ensinar, conseqüentemente, fará a transposição de suas intenções e concepções epistemológicas, no bojo do desenvolvimento do saber ensinado; tendo assim,

grande influência na manutenção do embate entre culturas e na formação de sujeitos descaracterizados de sua cultura local.

Desse modo, acredito que a Etnomatemática concebida neste contexto como uma vigilante da valorização cultural, principalmente dos grupos alijados socialmente, poderá imprimir e incorporar mediante a ação pedagógica do professor do olhar para as práticas populares, em particular, para os modos populares de contar, medir, calcular etc. sem, contudo, perder o saber sábio como referência do saber escolar.

O conhecimento matemático é fruto de um processo que fazem parte a imaginação, os contraexemplos, as conjecturas, as críticas, os erros e os acertos. Mas ele é apresentado de forma descontextualizada, atemporal e geral, porque é preocupação do matemático comunicar resultados e não o processo pelo qual os produziu (BRASIL, 1997, p.20).

Nesse sentido, a matemática que é ensinada nas escolas passa inúmeras vezes por fórmulas e propriedades que para os alunos, na maioria dos casos, parece sem sentido algum. Segundo D'Ambrosio (2013, p.80), “A matemática contextualizada se mostra como mais um recurso para solucionar problemas novos que se originam em outras culturas [...]”.

Todos têm uma cultura que é repassada por familiares, amigos e pais e a matemática faz parte também desse processo. O trabalho no campo não foge a essa regra, pois está impregnado em contextualização da matemática, que muitas vezes são heranças culturais utilizadas sem nenhum embasamento científico, mas que pragmaticamente atendem às necessidades dos que dela se utilizam. A Etnomatemática considera a variável cultural no ensinar e aprender.

Desse modo, para D'Ambrosio, um enfoque Etnomatemático sempre está ligado a uma questão maior, de natureza ambiental ou de produção, e a Etnomatemática raramente se apresenta desvinculada de outras manifestações culturais, tais como arte e religião. A Etnomatemática se enquadra perfeitamente numa concepção multicultural e holística da educação (D'AMBROSIO, 2005, pp. 44-45).

Assim, isso significa que o pensamento matemático não é produto nem exclusividade de um grupo social apenas, mas permeia práticas que se transformam e se consolidam como “verdades” e que por assim serem entendidas precisam ser investigadas, afim de que a escola possa interagir com saberes diversos, principalmente aqueles ditos tradicionais, e rumar ao que se espera de uma educação para a diversidade.

De acordo com o pensamento D'Ambrosiano, o programa de etnomatemática vinculado à realidade cotidiana dos alunos tem papel bastante significativo na formação do saber que está sendo construído, pois a forma como se constrói o conhecimento é a base para



a eficácia do processo ensino/aprendizagem, promovendo resgate de culturas e tradições, desenvolvendo integração, dinâmica e incentivando os alunos a reflexão da própria realidade. Se nossa sociedade é multicultural e plurirracial, que se possam respeitar todas as culturas, mesmo porque não existe uma fórmula educativa pronta para combater os males educacionais, cabe, apenas, apontar desafios e provocações na educação, como estratégia de luta contra a exclusão.

Desse modo, muito mais que conhecer a realidade em que vive, é importante para o aluno saber relacionar o conhecimento que está sendo construído, e se reconhecer parte integrante nesse processo, pois, interagindo com o meio se desperta o interesse no que tange o processo de construção do conhecimento.

Nesse contexto, as visitas à Comunidade Camponesa, no município de Serra Talhada, foram muito pertinentes e proveitosas, visto que percebeu-se quão valiosas e diferentes são as práticas referentes à matemática utilizadas pelos camponeses da região. Constatou-se que os camponeses dessa comunidade desenvolvem técnicas baseadas no tempo em que estão em suas atividades, apenas pela experiência. Essas técnicas revelam os conhecimentos matemáticos que estão presentes em toda cadeia produtiva da agricultura e pecuária, bem como de diferentes contextos socioculturais, a saber: horticultor, pedreiro, carpinteiro, agrimensor, doméstica e outros. Desse modo, esses conhecimentos matemáticos presentes em suas atividades laborais denotam que a relação homem, natureza e trabalho é medida por conceitos matemáticos que constituem um processo no qual o resultado não se atém apenas a conceitos numéricos, mas principalmente ao contexto cultural que lhe é peculiar.

Nas visitas à Comunidade Camponesa foi percebida a imensa importância da matemática para as tarefas diárias dos camponeses dessa comunidade e da região. Há relatos de que eles não poderiam nem começar a plantar se não fizessem algumas contas e raciocínios matemáticos. Isto se constata em Knijnik (2010), quando ela fala da necessidade dos produtores rurais do MST, em realizar a cubação de terra, pois tais processos atendiam às necessidades específicas para determinar áreas, ou seja, delimitar o setor de plantio e demarcar o lote de cada família nos acampamentos. Como se vê, saber matemática não é uma exclusividade de quem vai a escola ou de grupos mais urbanizados, mas uma forma constante de interagir com o mundo.

Nessa perspectiva, a forma como cada grupo social utiliza e opera essas habilidades matemáticas é de grande valia para entender as relações entre o homem e o meio sociocultural. A cultura serve, portanto, como pano de fundo para um estudo mais completo a cerca de como a matemática é utilizada, representada e informada em cada um desses grupos.

Os saberes tradicionais identificados nestas duas situações-problema propostas nos módulos 4 e 5, foram conduzidos pelo pesquisador e professor da turma, de forma que cada etapa da produção do conhecimento etnomatemático, proferida pelo camponês/pedreiro, era comentada pelo professor/pesquisador, que fazia a ligação do conhecimento da matemática sociocultural com a matemática acadêmica, interagindo com os conceitos relacionados à geometria plana e espacial, onde foram possíveis a identificação e contribuição/reconstrução de conceitos de formas no plano e no espaço como: circunferência, círculo, diâmetro, raio, perímetro, superfície, comprimento, cilindro, profundidade<sup>4</sup> e alguns outros.

Segundo Mattos e Brito, a matemática do cotidiano serve ao homem do campo, porque suas estimativas são bem aproximadas [...]. Nessa interação, os dois conhecimentos (a cultura do produtor rural/pedreiro e a matemática tradicional) são importantes e se completam, podendo ajudar muito a professores e alunos, se forem observados os princípios ideológicos da Etnomatemática no ensino da matemática (MATTOS & BRITO, 2012, p.978).

A ação pedagógica a que esse módulo se propõe, foi realizado em sala de aula com a utilização de quadro branco ou lousa, marcador, uma réplica do cacimbão e todo material que o produtor rural/pedreiro utilizou para calcular a quantidade de tijolo deste artefato rural, vem como do cálculo do volume e capacidade da caixa d'água cilíndrica, em que foi trabalhado o cálculo de área de figura plana e o volume de sólido geométrico.

Por fim foi estudada a avaliação do trabalho. Esse processo teve início desde a primeira atividade desenvolvida com os FPM e acompanhou todas as etapas subsequentes através de: observações dos alunos durante as aulas e uma ficha avaliativa contendo três questões a serem respondidas, entregues e recolhida no final de cada módulo. As observações foram realizadas durante às aulas e tiveram o objetivo de avaliar a frequência e participação dos FPM nas atividades, enquanto a ficha avaliativa era uma análise dos alunos acerca do trabalho desenvolvido, onde os FPM contribuíram comentando com suas próprias palavras as seguintes questões: O que você gostou? O que você não gostou? O que você sugere?

O contexto apresenta algumas respostas levantadas da entrevista, da observação no “espaço ciência” e da ficha avaliativa preenchida pelos FPM ao final de cada módulo realizado em sala de aula, e alguns relatos feitos de forma oral.

- **O que você gostou na matemática do cacimbão?**

**NUNES** – Eu vou dizer a verdade, nunca tive uma aula de matemática desse tipo. Eu sempre achei que para resolver problema de calcular área e volume tinha que se pela fórmula, pois foi assim que aprendi na escola e na faculdade. Não sabia que podia também fazer só na prática, como fez o produtor

rural/pedreiro, e olhe que ele nem frequentou a escola, como nós [...]. Mas agora, depois que aprendi a cubação de terra e este aqui, acho que dá para aprender e ensinar matemática, com qualquer coisa, e de outras maneiras diferentes da escola [...]. Basta estudar essa tal Etnomatemática, que é muito boa, mesmo. O homem da roça calculou o comprimento da circunferência, o perímetro, utilizando apenas uma corda e tijolo, só na prática [...]. Outra coisa que gostei bastante, e que admirei, foi quando ele falou: “a largura da boca do cacimbão”, aí deu para perceber que ele se referia ao diâmetro do cacimbão, era a mesma coisa, só que, como ele não estudou, não podia associar sua maneira de falar, com a fala da matemática escolar.

**ANA** – Gostei muito, foi uma aula diferente daquelas vistas na escola. Do tempo que estudo pra cá, nunca vi uma aula de matemática assim. Na escola a gente aprende com o uso de fórmulas, números e letras. Nunca imaginei que se podia calcular área e volume sem o uso de fórmulas. Achei admirável aquele homem sem nenhuma escolaridade calcular quantidade de tijolo de um cacimbão usando apenas a prática. Agora, depois que aprendi a cubação de terra pelos alunos da EJA, e a matemática do produtor rural/pedreiro, tenho certeza que dá para aprender e ensinar matemática de maneira diferente do que já é ensinado na escola [...]. Mas, para se trabalhar assim, como o homem da roça, é preciso estudar muito a Etnomatemática. Foram muitos os cálculos que ele fez, que a gente nunca fez assim, mas eu destaco algumas delas, que me deixou realmente atônita, a saber: cálculo do comprimento da circunferência – o perímetro, com o uso de uma corda e tijolo da terra. Quando ele construiu um transferidor feito com dois pedaços de vara, e com um pedaço de corda com dois metros de comprimento, que ele chamou, a “metade da largura da boca do cacimbão”, estava ele se referindo ao raio, em sua linguagem popular, diferente daquela da escola, que em sua linguagem chama de raio. Muitas outras coisas, como a “largura da boca do cacimbão”, o diâmetro, tijolo da terra, o tijolo fabricado no próprio local, onde reside o produtor rural/pedreiro.

**EDU** – [...]. Assim dá gosto aprender matemática, nunca vou esquecer esses assuntos. Acho que já estudei essas geometrias alguma vez, lembro vagamente do nome geometria, mas dos assuntos só lembrava do quadrado e do triângulo, o resto aprendi aqui. Aprendi que ensinar com ajuda da Etnomatemática é uma boa para o aluno compreender melhor os conceitos da matemática, com as coisas reais [...]. Isto pode ser comprovado, quando o homem da roça, ao marcar o local para escavação do poço, criou um compasso artesanal, com dois pedaços de vara ligados por um pedaço de corda de dois metros de comprimento. Tinha este homem determinado o raio da circunferência, que ele chamou de a “metade da largura da boca do cacimbão”. A coisa mais interessante e real, foi quando o camponês laçou o cacimbão e esticou a cora no chão. Aí colocou o tijolo acompanhando a corda, no comprimento do tijolo, e depois contou-os. Tinha ele nesse momento, calculado a quantidade de tijolo no comprimento da circunferência, ou seja, ao “redor” do cacimbão, como ele fala. Melhor ainda é quando ele diz: “dá cinquenta e quatro tijolo e uma banda”. “Como não se faz uma banda de tijolo, eu digo cinquenta e cinco”. Tinha ele nesse momento, feito arredondamento, do número de tijolo, que deu 54 e mais de meio tijolo, pois o tijolo tinha 23 cm e a “banda”, como ele chamou era muito superior a metade do tijolo, ou seja, mais do que 0,50cm. Na matemática escolar, o comprimento da circunferência, pela fórmula,  $C = 2\pi r$  dá 12,56m. Este valor dividido pelo comprimento do tijolo 0,23m, dá 54,61 tijolos. Arredondando, pela regra da matemática, dá 55 tijolos. Na batata (perfeito), com o raciocínio do camponês.

- **O que você não gostou na matemática do cacimbão?**

**NUNES** – O tempo bastante curto, deveria o curso prolongar por mais tempo, aí a gente saia um tampa de Crush em Etnomatemática. Mas mesmo assim, foi bom até demais. No próximo semestre vou participar de novo, se Deus quiser.

**ANA** – As aulas dadas dessa maneira só aconteceram nesse curso, mas deveria ter aula diferente assim o ano todo, em todas as disciplinas, principalmente física, que é muito complicada. Achei o tempo muito curto.

**EDU** – Não gostei do pouco tempo. Com aulas assim legais, diferentes, deveria espichar o tempo para o ano todo, e se pudesse deveria acontecer em todas as disciplinas. Eu gostaria que o professor de cálculo ensinasse assim, trazendo problemas do cotidiano, e reais, pois só assim a gente ia ter ideia da aplicação do cálculo na vida real.

- **O que você sugere?**

Este campo não foi preenchido por nenhum dos três alunos, eles justificaram que as sugestões já foram incluídas nas duas perguntas anteriores.

A seguir vem o relato dos três participantes a respeito da matemática da caixa d'água cilíndrica.

- **O que você gostou na matemática da caixa d'água cilíndrica?**

**NUNES** – De tudo. Isso é achei fantástico. Assim dá gosto aprender geometria. Adorei quando o produtor rural/pedreiro diz: [...]. “Aí, eu pego o comprimento da roda (circunferência), que nós já mediu no cacimbão (12,50m), e divido pela largura da boca do cacimbão (4,00m), [...]. Aí, nós tem a quantidade de vez de parede que nós quer, e vai dá... Aí, 3 e alguma coisa, né?... Na prática, nós usa 3, tá?” Veja, que ao dizer essas coisas, de fato ele estava falando do valor de pi, que está na fórmula. Como toda vez que se dividir o comprimento da circunferência pelo diâmetro, sempre dá 3,1... Ele desprezou os algarismos seguintes. Neste caso, no cálculo da área da base, que é um círculo, haverá uma diferença entre o valor pelo camponês e o valor pela escola. Este exemplo, mostra a importância de se estudar a matemática escola, pela necessidade de um valor mais significativo das medidas. Apesar de que esta diferença o camponês tira na prática, questão do bom senso, e está na fala dele, quando diz: “Aí eu faço as contas para saber quanto é para mais ou para menos, né?”.

**ANA** – Gostei de tudo. Este mexe mais com a gente, pois envolve cálculo e área e de volume (capacidade). Neste caso, fiquei intrigada foi como ele calculou a área da base sem conhecer a fórmula que é usada pela escola. Na escola tem-se  $\pi^2$  (PI vezes o raio ao quadrado), mas ele usou o produto, que é a mesma coisa do quadrado, quando ele diz: “o fundo da caixa tá separado em duas partes, como se fosse a metade da largura da boca da caixa, tá?... Daí, em eu ter que multiplicar ela por ela, né?”.

**EDU** – Não tem como escolher tudo é bom. Desse jeito a matemática torna-se um prato bom de saborear. O camponês fez muita conta. Deu para perceber que ele saber calcular a área da base da caixa na forma cilíndrica, de maneira prática. Saber calcular o valor de pi, sem saber que na fórmula do cálculo da área ele está presente. Saber distinguir volume e capacidade, quando na escola eu sempre achei que era tudo a mesma coisa, só mudava a unidade de medida, pois a capacidade é dada em litros e o volume é dado em metro cúbico. Foi justamente nessa parte que gostei mais, pois sem frequentar a escola ele mostra a diferença entre um e o outro. Esta diferença aparece bem claro quando ele diz: “6 metros é a marca onde fica a água. Aí nós coloca a boia e o cano “ladrão”, né?”. Neste momento, ele se referia a capacidade da caixa. Aí, ele diz: “A caixa tem que ser maior um pouco, pois não é para derramar por cima, né?”. “Aí vai precisar de botar uma camada de 20 a 25cm de tijolo, acima donde fica a água, deixando uma folga”. Ele agora se referia ao volume da caixa.

- **O que você não gostou na matemática da caixa d'água cilíndrica?**

Neste campo, aconteceu a mesma coisa do anterior, só lamentações do tempo curto, e todos querendo que as aulas, a partir deste curso, acontece dessa sempre pautada nessa metodologia.

- **O que você sugere?**

Campo não preenchido por nenhum dos três FPM. Se justificaram dizendo que as sugestões já estão incluídas nas duas perguntas anteriores.

Analisando as respostas referentes a “o que você gostou?” pode se constatar que todos os três FPM tiveram pontos a comentar nesse sentido, e nas seis respostas realizadas nesta sessão, todos ressaltaram uma melhora qualitativa no aprendizado da geometria com a utilização do conhecimento sociocultural do produtor rural/pedreiro.

Todos foram unânimes em afirmar, que se a matemática fosse unida da maneira como foi trabalhada nesse curso, haveria uma mudança no ensino da matemática, e uma mudança positiva. Essa referência a mudança é fruto de princípios etnomatemáticos, que, desde suas raízes, trazem descontentamento com a forma tradicional, amedrontadora e totalmente desvinculada da realidade que o ensino da matemática tomou.

Percebe-se também que o trabalho ultrapassa limites que a pesquisa, de certa forma não almejou. Como na resposta de Nunes, quando ele diz, que dá para aprender e ensinar matemática, com qualquer coisa, e de outras maneiras diferentes da escola. Basta estudar Etnomatemática, que é muito boa, mesmo.

### **3º Encontro**

O ensino e a aprendizagem dos conceitos em matemática estão associados a altos índices de reprovação. A fim da evolução de tais índices são discutidas, no cenário atual, diferentes abordagens metodológicas: resolução de problemas; investigações matemáticas; modelagem matemática; tecnologias da informação e da comunicação. Mesmo sendo foco de estudo de vários teóricos associados à Educação Matemática, muitos são os professores, da Educação Básica, que não têm contato com tais abordagens.

Sendo assim, os baixos índices associados ao desenvolvimento da Educação Básica, neste caso, na educação pública, remetem a problemas associados ao Ensino Superior. Desse modo, quando esse estudante consegue acessar as universidades, o mesmo enfrenta dificuldades em avançar no curso escolhido, tendo em alguns casos sucessivas reprovações, fato que ocorre principalmente devido à fragilidade na sua formação básica e por se ter, ainda hoje, a escola organizada segundo uma concepção epistemológica na qual o conhecimento está, ou pode ser, constituído fora do sujeito conhecedor. Desta forma, não se resolve o problema da aprendizagem, mas, de certo modo, se cria outro. Para tanto, como ponto de partida, as instituições responsáveis pela educação precisam reconhecer e viabilizar (por meio da formação continuada) o papel do professor como mediador entre os saberes científicos e o

aluno, de modo que o conhecimento seja fruto de uma construção pessoal do sujeito a partir de sua interação com o objeto em estudo.

Desse modo, a base de conhecimentos estando frágil faz com que os alunos tenham dificuldades em estabelecer conexões entre conhecimentos prévios e os novos conhecimentos. Além da dificuldade com um corpo de conhecimentos que, muitas vezes, é abstrato e complexo, existe a dificuldade em lidar com conexões entre a matemática escolar e a realidade do dia a dia, sendo estes tratados como dois mundos disjuntos. Mais uma vez, aponta-se para necessidade de por meio de formação continuada o professor moldar o conhecimento matemático para ajudar a encurtar o caminho entre o conhecimento pessoal e o conhecimento formal da matemática, bem como estabelecer relações entre as práticas sociais e os conhecimentos escolares.

Com o objetivo de amenizar os altos índices de reprovação, evasão escolar e reprovação no vestibular, de alunos da educação pública, tendo a matemática como um dos elementos representativos, a FAFOPST vem adotando o curso de extensão universitária, enfatizando nos módulos 6, 7 e 8, o desenvolvimento da prática pedagógica/investigativa, que expressa, citado anteriormente e enfatizado neste texto, o Método Revolucionário – a Reforma da Matemática, cognominado de Método do Ineditismo, que enfoca métodos e técnicas realizados pelos mestres Jussilvio Pena e PPC, envolvendo conteúdos da matemática acadêmica fazendo uma ponte entre o método citado e o método algébrico, tradicionalmente utilizado em sala de aula, tendo como foco a Etnomatemática com aportes da Resolução de Problemas e como eixo curricular, três entre as quatro dimensões do ensino de Matemática, segundo os PCN's (1997), números e operações, espaço e forma e grandezas e medidas.

Nesse contexto, fica evidenciada a necessidade em aprimorar o processo de ensino e aprendizagem na Educação Básica e, que esse seja um processo continuado desde o início da formação do estudante e não apenas quando ele acessa a universidade. Entendemos, ainda, que o conhecimento básico em Matemática (letramento e alfabetização matemática) não é útil apenas para os estudantes que acessam as universidades, esse conhecimento é fundamental para que as pessoas possam exercer a cidadania e atuar nas diferentes áreas do conhecimento.

Nessa perspectiva, os problemas na aprendizagem dos estudantes têm ligação direta com a forma que os conteúdos de matemática são abordados pelos professores que, muitas vezes, não consideram a diversidade, a pluralidade, o contexto de sua sala de aula e que o conhecimento se constrói nas interações entre o sujeito e o objeto. Desta forma, é fundamental que os professores discutam as atuais metodologias de trabalho e tomem conhecimento das tendências do ensino de Matemática que vem sendo estudados nos grandes centros de

Educação Matemática, como é o caso da Etnomatemática, Resolução de Problemas, História da Matemática, Modelagem Matemática, Investigações Matemáticas e o uso de Tecnologias da Informação e Comunicação.

Neste sentido, o CEU tem como objetivo capacitar os FPM para a docência, proporcionando o uso de diferentes abordagens metodológicas associadas ao ensino e aprendizagem da matemática, para atender por meio de aulas de reforço, alunos de Educação Básica. Os módulos propostos envolvem Etnomatemática em simbiose com a Resolução de Problemas. Para tanto, considera-se importante:

- Compreender os métodos associados ao ensino e aprendizagem de matemática, propostos neste trabalho;
- Elaborar e organizar materiais, atividades e, sequências didáticas contendo tópicos de Matemática tratados na Educação Básica;
- Proporcionar melhor entendimento dos conceitos matemáticos por meio de vários métodos a saber: aritmético, algébrico, geométrico, métrico e empírico;
- Proporcionar ambientes para que seja possível aos FPM envolvidos melhorar a qualidade de suas aulas, por meio da utilização das diferentes metodologias.

Desse modo, a importância de cada uma dessas metodologias é abordada por diversos autores e documentos oficiais, entre eles, há a necessidade de que os alunos obtenham habilidades e estratégias que lhes proporcionem a apreensão de novos conhecimentos, de modo que possam participar da construção de seu conhecimento.

Segundo Polya (2006), a Resolução de Problemas é abordada partindo de situações-problema abertas, em que é necessário seguir quatro passos: a compreensão do problema, o planejamento da solução do problema, a execução do plano e a verificação dos resultados. Tal abordagem visa colocar os alunos em um contexto dinâmico e interativo, proporcionando um espírito crítico e reflexivo. No mesmo sentido de Polya (2006), Onuchic e Allevato (2008) defendem que uma atividade de resolução de problemas deve permear as etapas citadas no quadro 23.

Quadro 23: Etapas para resolução de problemas

|   |  |
|---|--|
| Formar grupos e entregar uma atividade. | Em grupos, os estudantes colaboram e aprendem uns com os outros.   |
| O papel do professor                    | O professor questiona e ajuda os alunos a superar as dificuldades, levando-os a pensar, acompanhando o desenvolvimento.  |
| Resultados na lousa                     | Ao término, o professor anota os resultados obtidos observando os certos e errados.                                      |
| Plenária                                | É realizada uma assembléia plena onde os alunos que participaram das atividades podem explorar e discutir os resultados. |
| Análise dos resultados                  | Os pontos de dificuldades encontrados pelos alunos são trabalhados nesse momento.  |
| Consenso                                | Após análise feita, busca um consenso sobre o resultado pretendido.  |
| Formalização                            | Após consenso, alunos e professor fazem uma síntese dos resultados.  |

Fonte: adaptado de Allevato & Onuchic (2008).

D'Ambrosio (2003, p.87) acrescenta que: “A educação para a cidadania, que é um dos grandes objetivos da educação de hoje, exige uma „apreciação“ do conhecimento moderno, impregnado de ciência e tecnologia”.

Uma das necessidades, para transformar o conhecimento estatístico em ferramenta de cidadania, é o chamado raciocínio estatístico, definido por autores como Ben-Zvi (2008 *apud* CAMPOS, et al, 2011, p. 481) como “a capacidade de interpretar, por completo, os resultados de um problema baseado em dados reais. Essas habilidades são muito importantes, todos os cidadãos devem possuí-las e entendê-las, e elas devem constituir um ingrediente padrão na educação de todo estudante”.

Neste contexto, cresce o papel do professor, também, a dúvida sobre a capacidade de os docentes cumprirem sua missão quando se trata de Matemática, como um estudo para que muitos dos quais nunca se engajaram em atividades envolvendo a Matemática Sociocultural e a Matemática Acadêmica se inter-relacionando.

Os PCNs de Matemática (BRASIL, 1997) apontam que a demanda social leva a destacar a os eixos temáticos como blocos de conteúdo relevante para que o aluno possa “construir procedimentos para coletar, organizar, comunicar e interpretar dados do seu dia a dia” (p. 56).

Uma das exigências para a concretização desta tarefa é uma prática pedagógica baseada na investigação e exploração, gerando nos estudantes o domínio de conceitos matemáticos que os auxiliem em sua leitura do mundo.



Onuchic (1998, apud SOUZA, NUNES, 2007, p. 6) propõe um conjunto de questionamentos que o docente deve se fazer ao escolher um problema para aplicar em sala de aula:

- Será que isso é um problema? Por quê?
- Qual conteúdo matemático poderá ser iniciado com este determinado problema?
- Há necessidade de se considerar problemas secundários associados ao problema principal?
- Para qual série é adequado esse tipo de problema?
- Que caminhos podem ser percorridos pelos alunos para obterem a solução?
- Como observar o raciocínio e as respostas dos alunos?
- Qual grau de dificuldade os alunos poderão ter diante deste problema?
- Como professor, quais as próprias dificuldades para resolver o problema?
- Como relacionar o problema com aspectos sociais e culturais?

Percebe-se, em toda esta abordagem sobre Resolução de Problemas como ferramenta de compreensão da Matemática associada à realidade, o papel decisivo que o docente exerce – como de resto exerce em todos os momentos da missão de educar. Segundo Pozo (1998), “Entre as tarefas mais importantes do professor em sala de aula está a de ser mediador entre o conhecimento e o aluno, o que não acontece se o professor assume apenas o papel de transmissor de conhecimento. Com o objetivo de auxiliar o aluno a desenvolver habilidades, muitos professores estão buscando na resolução de problemas uma alternativa metodológica para melhorar a aprendizagem, pois é uma das maneiras de fazer o educando pensar, propor e planejar soluções”. (p. 13).

D’Ambrosio e Ohio (2008) alertam sobre a dificuldade de o professor, ao aplicar uma atividade de resolução de problemas, manter um ambiente desafiador, propositivo, que leve à construção do conhecimento, optando por resolver e, com isso, “estragar” o problema.

O problema resolvido pelo professor não tem o mesmo efeito daquele resolvido pelos alunos, sem muita intervenção do professor. Vários estudos revelaram que o professor que estraga o problema muitas vezes não percebe o efeito negativo de sua intervenção. (...) A falta de confiança no processo de construção do conhecimento, inevitavelmente resulta na eliminação (ou diminuição) das oportunidades oferecidas aos alunos para resolverem problemas de alta demanda cognitiva (p. 6).

Nesse sentido um problema é ponto de partida e orientação para a aprendizagem, e a construção do conhecimento se dará pela sua resolução. E defende que professor e alunos, juntos, desenvolvam esse trabalho e a aprendizagem se realize de modo colaborativo em sala de aula (ALLEVATO, ONUCHIC, 2007; ONUCHIC; ALLEVATO, 2005). Essa convicção inspirou o uso da palavra composta ensino-aprendizagem-avaliação para denominar os estudos de Onuchic.

Segundo a própria pesquisadora, o objetivo é “expressar uma concepção em que ensino e aprendizagem devem ocorrer simultaneamente durante a construção dos

conhecimentos, tendo o professor como guia e os alunos como co-construtores deste conhecimento” (ONUChIC, 2009, p. 97).

O ensino-aprendizagem-avaliação de matemática através da resolução de problema é diferente daquele em que regras de “como fazer” são privilegiadas. Ele reflete uma tendência de reação a caracterizações passadas como um conjunto de fatos, domínio de procedimentos algorítmicos ou um conhecimento a ser obtido por rotina ou por exercício mental (ONUChIC, 1999, p.203).

Sobre ensinar a resolver problemas, Dante (2005) salienta:

Ensinar a resolver problemas é uma tarefa muito mais complexa do que ensinar algoritmo e equações. A postura do professor ao ensinar um algoritmo é, em geral, a de um orientador dando instruções, passo a passo, de como fazer. Na resolução de problemas, ao contrário, o professor deve funcionar como incentivador e moderador das ideias geradas pelos próprios alunos. Nesse caso, as crianças participam ativamente “fazendo Matemática”, e não ficam passivamente “observando” a Matemática “ser feita” pelo professor (p. 52).

Onuchic e Allevato (2009, p.8) apresentam uma proposta que consiste em organizar as atividades de resolução de problemas de acordo com nove etapas:

**1) Preparação do problema** - Selecionar um problema visando à construção de um novo conceito, princípio ou procedimento. Esse problema será chamado problema gerador. É bom ressaltar que o conteúdo matemático necessário para a resolução do problema não tenha ainda sido trabalhado em sala de aula.

**2) Leitura individual** - Entregar uma cópia do problema para cada aluno e solicitar que seja feita sua leitura.

**3) Leitura em conjunto** - Formar grupos e solicitar nova leitura do problema, agora nos grupos.

- Se houver dificuldade na leitura do texto, o próprio professor pode auxiliar os alunos, lendo-lhes o problema.

- Se houver, no texto do problema, palavras desconhecidas para os alunos, surge um problema secundário. Busca-se uma forma de poder esclarecer as dúvidas e, se necessário, pode-se, com os alunos, consultar um dicionário.

**4) Resolução do problema** - De posse do problema, sem dúvidas quanto ao enunciado, os alunos, em seus grupos, num trabalho cooperativo e colaborativo, buscam resolvê-lo. Considerando os alunos como co-construtores da “matemática nova” que se quer abordar, o problema gerador é aquele que, ao longo de sua resolução, conduzirá os alunos para a construção do conteúdo planejado pelo professor para aquela aula.

**5) Observar e incentivar** – Nessa etapa o professor não tem mais o papel de transmissor do conhecimento. Enquanto os alunos, em grupo, buscam resolver o problema, o

professor observa, analisa o comportamento dos alunos e estimula o trabalho colaborativo. Ainda, o professor como mediador leva os alunos a pensar, dando-lhes tempo e incentivando a troca de ideias entre eles.

- O professor incentiva os alunos a utilizarem seus conhecimentos prévios e técnicas operatórias já conhecidas necessárias à resolução do problema proposto.

Estimula-os a escolher diferentes caminhos (métodos) a partir dos próprios recursos de que dispõem.

Entretanto, é necessário que o professor atenda os alunos em suas dificuldades, colocando-se como interventor e questionador. Acompanha suas explorações e ajuda-os, quando necessário, a resolver problemas secundários que podem surgir no decurso da resolução: notação; passagem da linguagem vernácula para a linguagem matemática; conceitos relacionados e técnicas operatórias; a fim de possibilitar a continuação do trabalho.

**6) Registro das resoluções na lousa** – Representantes dos grupos são convidados a registrar, na lousa, suas resoluções. Resoluções certas, erradas ou feitas por diferentes processos devem ser apresentadas para que todos os alunos as analisem e discutam.

**7) Plenária** – Para esta etapa são convidados todos os alunos para discutirem as diferentes resoluções registradas na lousa pelos colegas, para defenderem seus pontos de vista e esclarecerem suas dúvidas. O professor se coloca como guia e mediador das discussões, incentivando a participação ativa e efetiva de todos os alunos. Este é um momento bastante rico para a aprendizagem.

**8) Busca do consenso** – Após serem sanadas as dúvidas e analisadas as resoluções e soluções obtidas para o problema, o professor tenta, com toda a classe, chegar a um consenso sobre o resultado correto.

**9) Formalização do conteúdo** – Neste momento, denominado “formalização”, o professor registra na lousa uma apresentação “formal” – organizada e estruturada em linguagem matemática – padronizando os conceitos, os princípios e os procedimentos construídos através da resolução do problema, destacando as diferentes técnicas operatórias e as demonstrações das propriedades qualificadas sobre o assunto.

Cabe, ainda, destacar que, na metodologia proposta por Onuchic e Allevato (2009), os alunos primeiro têm contato com o problema, sem conhecer o conteúdo matemático formal necessário para a sua resolução. Este é um dos motivos pelos quais este método gera o debate, a interação e a descoberta por parte do aluno, sem ser refém de fórmulas e soluções sugeridas pelo professor.

A seguir serão apresentadas as relações estabelecidas pelos participantes vinculados ao PROINDOMAT. Cumpre-se ressaltar, que tanto a Etnomatemática quanto a resolução de problemas estão relacionados as atividades interativas e carregadas de significados associados ao dia a dia, de modo que seja possível desenvolver atitudes mais favoráveis, junto aos alunos da EJA, sobre o conhecimento matemático. Nesta sessão, a proposta pedagógica propiciará a identificação do conhecimento matemático praticado nesse espaço, assim como a construção de ações que estabeleçam relações entre a matemática formal e a informal, vivenciada por meio de vários métodos de resolução de problemas. Além disso, essas ações certamente permitirão a indicação de atividades que possam se desenvolver no currículo do Ensino Fundamental Anos Iniciais e Finais.

Outrossim venho informar, que os alunos da EJA convidados como participantes/colaboradores, que de agora em diante serão assim referenciados, ao iniciarem a prática pedagógica desenvolvida pelos FPM desconheciam totalmente os métodos do Ineditismo, propostos, ou seja, ignoravam a linguagem matemática presente nos dois métodos. Os saberes interditados, no caso dos participantes/colaboradores estavam atrelados às suas vontades em aprender matemática de maneira diferente daquela que eles viram na escola, conforme expressaram os excertos expostos.

Os três acadêmicos participantes do estudo inicial do projeto foram unânimes ao afirmar que a maioria dos participantes/colaboradores, não conseguiria resolver os problemas propostos sem o auxílio deles, pois esses alunos apresentaram dificuldade na interpretação e na escolha de uma estratégia para a solução dos mesmos. Alguns até tentaram resolvê-los usando suas ideias (seus conhecimentos prévios), porém não conseguiram o objetivo final, ou seja, a resposta correta do problema. A maioria deles disse, que não se lembrava mais do sistema de equações e que achava aquilo muito chato e difícil. No entanto, todos foram unânimes em declarar que se tivessem aprendidos antes, como faz o professor PPC, com certeza, e com ajuda dos professores estagiários. Eles resolveriam todos os problemas solicitados.

Através da observação participante quanto da avaliação contínua do encontro, eles manifestaram, unanimemente, o interesse pelo método do professor PPC em detrimento do método da escola, tanto na dimensão aplicada da matemática quanto na dimensão de sua prática de sala de aula. Isto pode ser comprovado através do relato de três participantes colaboradores, como representativo dos demais, denominados por nomes fictícios de Carlos, Paulo e Elisa, alunos da EJA.

**CARLOS** - “Destá maneira de resolver eu gostei... A gente pode resolver de várias maneiras e bem fácil... O que eu não gosto é desse negócio de fazer “continhas” e resolver aquelas equações com letras, que é chato e complicado. Eu nunca acerto. Sempre me esqueço de alguma coisa”.

**PAULO** - “Pra mim foi muito bom, pois me ajudou a ter mais conhecimento de matemática, porque eu não sei muito essa tal coisa de sistema que é meio complicado, e os professores da faculdade fez tudim certinho, sem usar letras e sem fazer conta grande. Foi tudim na prática, né? Eu gostaria que meu professor pudesse ensinar assim também, seria bom, né? Agradeço aos estudantes da faculdade que deu pra nós essa força e trouxe essa coisa boa e fácil pra nós. A gente gostaria de aprender mais desse jeito”.

A aluna **ELISA**, em sua fala disse: “[...] se a escola ensinasse assim, sem usar letras, do jeito que fizeram os alunos da faculdade, era mais fácil da gente entender depois com as letras, que às vezes complica nós, né?”

**ANA** - acadêmica estagiária demonstra sua satisfação e no que isso contribuiu e poderá contribuir no futuro:

“Na participação do projeto eu pude ter a noção de como trabalhar numa sala de aula, e especialmente aprender a metodologia da Resolução de Problemas. Os alunos presentes apresentaram muitas dificuldades na solução dos problemas propostos, mas eu, *juntamente com meus companheiros, conseguimos tirar muitas* dúvidas deles. Mas ainda tem bastante para ser feito. O mais importante no projeto, pra mim, foi que ele despertou em mim o amor pela profissão em ser professora, em ajudar os alunos, fazer com que eles passem a gostar de matemática, como eu gosto, e não a vejam como “bicho papão”, chata, desinteressante e complexa”.

### **E ainda relata:**

“É uma missão difícil mas não impossível. E com o método do nosso professor, certamente, essa tarefa será bem facilitada. Isto eu percebi, bem como meus colegas, na satisfação e interesse dos alunos em querer aprender o método do Mestre PPC. Vou continuar com as aulas de reforço, trabalhando, paralelamente, o método da escola e o método de PPC, pois o que puder fazer para os alunos aprenderem a gostar de matemática, eu vou fazer”.

**NUNES** – Acredito que devo ser bastante reflexivo quanto a minha prática devido a diversas situações que poderei me deparar. É preciso atentar-me que estou trabalhando com pessoas que divergem em opiniões, que possui potenciais diferenciados e que devo trabalhar segundo as condições do contexto. Minha participação no projeto me mostrou isso, que devo inovar na maneira de ensinar, pois coisas simples, fáceis como eles disseram, motivam e tornam o nosso trabalho compensador. Assim, eu acho é bom ser professor, sim, porque até a gente ficou empolgado também.

**EDU** – O estágio me trouxe uma vontade muito grande de ser professor. Antes eu pensava; tenho meu emprego, não ganho tão mal, e hoje, eu sei, sobre como é que o professor trabalha. Todo mundo sabe que um professor não ganha bem, mas achei maravilhoso, discutir os conhecimentos que eu adquiri, para outras pessoas, especialmente, os do método que o professor PPC passou pra gente, e aí a gente passou para os alunos. A maneira diferente de aprender os conteúdos que eles já tinham visto na escola, e de modo fácil, como eles disseram, motivou a turma, que, a partir dali, me deixou com muita vontade de atuar como professor.

Dos três sujeitos dessa pesquisa, inicialmente apenas dois pretendiam ser professor, o outro só despertou o desejo pela docência, mas não foi afirmativo como os outros dois.

Edu e Ana expressaram o desejo de ser professor depois de participarem das atividades do projeto, como estagiários, de terem convívio com os alunos e terem ministrado aulas.

Segundo Imbernón (2005, p.16), “a aquisição do conhecimento por parte do professor é um processo amplo e não linear”, ou seja, os sujeitos constroem seus conhecimentos ao longo da vida. Nesse sentido, a proposta do processo formativo dos FPM é desenvolver uma prática pedagógica que conduza à formação de um professor diferenciado, ou seja, com práticas inovadoras, reflexivas. Procurei fazer com que a iniciação à prática se desse de forma progressiva, começando por observações e terminando como preparação para a culminância do exercício efetivo das funções docentes.

Desse modo, a aquisição de conhecimento sobre o ser professor pode ocorrer de modo que, o licenciando, refletindo sobre situações práticas reais no contexto da escola, possa atingir autonomia do processo de ensino ou da sua prática pedagógica. Segundo Imbernón (2005, p.13), “para ser um profissional é preciso ter autonomia, ou seja, poder tomar decisões sobre os problemas profissionais da prática”. Assim, no PROINDOMAT, os licenciandos passam, entre outras atividades, por um curso e formação, no intuito de aprender novos métodos de ensinar, ou seja, maneiras diferentes de resolução de problemas e novas tendências do ensino de matemática, bem como aprender a interagir com os sujeitos que compõem o contexto escolar.

Sendo assim, Diante das primeiras incursões às escolas, durante as etapas de observação e pesquisa (Estágio I e II respectivamente), os licenciandos evidenciam a importância dessa atividade para a sua formação como professor de matemática. Observei nesses episódios que esse momento é considerado muito especial, pois há uma expectativa, especialmente por parte dos estagiários, que ainda não vivenciaram e experiência de ser professor, de que é através do estágio que eles irão adquirir conhecimentos que os conduzam à prática docente, como expressam os excertos abaixo:

**EDU** – O estágio é essencial na nossa formação, pois, além de estarmos em contato direto com o nosso público, podemos perceber quais são os obstáculos que vamos enfrentar no dia a dia como profissional. Mas é também onde nós confrontamos a parte teórica com a prática pedagógica.

Desse modo, é durante a realização do estágio, que o licenciando passará a observar e a verificar as dificuldades que terá que enfrentar como profissional da educação. De colocar em ação os ensinamentos recebidos na Universidade, é onde associarão os conhecimentos teóricos recebidos a realidade da sala de aula, por meio da prática pedagógica. Edu tem a percepção de que, no processo “educativo, teoria e prática se associam e que as experiências docentes são relevantes na formação do professor“ (PIMENTA & LIMA, 2008, p. 17). Assim, o estágio, efetivamente, poderá contribuir fazer com ele se constitua professor.

Em seu relato, Ana se reporta à importância do estágio, como elemento essencial a sua formação, questiona como seria sua prática pedagógica já que a mesma não tinha participado de práticas antecipadas como alguns colegas de curso, bem como vai atuar no mercado de trabalho sem nenhuma experiência?

**ANA** - Nem todo mundo teve oportunidade de pegar um trabalho na sala de aula antes de estagiar. Então, sem esse contato com a sala de aula, como é que eu, futura professora saberia lidar com isso depois? Sem esse estágio, seria difícil a Faculdade lançar no mercado um profissional com experiência. Então, pra mim ele é necessário e muito importante, porque foi meu primeiro contato. É essencial, porque enquanto aluno, a gente tem uma visão, e enquanto professor é bem diferente. Você tem que ver a turma como um todo.

Verifica-se que Ana, ao expor sobre a importância do estágio, tece algumas considerações a respeito do ser professor e do saber da experiência, especialmente quando se vê professora. Ana re-significa conceitos que tinha enquanto aluna, como por exemplo: enquanto professor você tem que ver a turma como um todo. Ana passa a ver o estágio como um campo de produção e aquisição de conhecimentos com vistas ao vir a ser professor. Segundo Lima (2008, p.57);

Ter o estágio como campo de conhecimento é justamente buscar essa re-significação de conhecimentos já adquiridos e produzir novos, dando a oportunidade de se desenvolver um pensamento crítico-reflexivo, proporcionando autonomia intelectual.

Mas, antes de iniciarem o estágio de docência, os estagiários lançam um olhar crítico sobre as práticas pedagógicas dos professores escolares, de como o ensino vem sendo desenvolvido nas escolas públicas. Constatam que há necessidade de mudanças urgentes nessas práticas que são desafiadoras para o educador e, arriscam algumas inferências que podem provocar essas mudanças, como por exemplo, sair do modelo tradicional de ensino, que nós compreendemos ser, aquele em que o professor é o detentor do saber e o aluno um mero receptor de informações, denominado por Freire (1996) de educação bancária, para um modelo sócio interacionista em que, professor e aluno, conjuntamente, sejam ensinantes e aprendizes, além de considerar o contexto sócio cultural no qual estão inseridos. Essas constatações são expressas por Nunes ao dizer que:

Através de observações na sala de aula, constatei pontos que precisam ser trabalhados que são desafios para o educador como: deixar o modelo tradicional e procurar metodologias que proporcione ao aluno prazer de estar dentro da sala de aula. Porque não valorizar os métodos do mestre Jussilvio Pena e do mestre PPC, pois, por unanimidade os alunos da EJA que assistiram às aulas disseram que se fosse para escolher entre o método dos professores e o da escola, eles ficariam com o método dos professores, porque era mais fácil e prático.

Compreendo que Nunes ao dizer, que constatou pontos que precisam ser trabalhados que são desafios para o educador. Tais como, deixar o modelo tradicional de ensino e procurar metodologias que proporcione ao aluno prazer de estar dentro da sala de aula, além de refletir sobre a prática pedagógica, está nos remetendo ao pensamento de Imbernón (2005, p. 07) quando afirma que:

A profissão docente deve abandonar a concepção predominante no século XIX de mera transmissão do conhecimento acadêmico, de onde de fato provêm, e se torna inteiramente obsoleto para a educação dos futuros cidadãos em uma sociedade democrática, plural, participativa, solidária, integradora...

Nessa mesma linha de pensamento, também me remete ao discurso de Alarcão (2006, p.30), quando afirma que: “os professores precisam desenvolver competências para criar, estruturar e dinamizar situações de aprendizagem e a estimular a aprendizagem e a autoconfiança nas capacidades individuais para aprender”. Compreendo, assim como a estagiária e os autores anteriormente citados, que há necessidade de mudanças nas práticas pedagógicas de muitos professores escolares. Mudanças que poderão ser desenvolvidas, significadas e re-significadas por meio de práticas reflexivas e colaborativas. Posturas que devem ser adotadas pelos professores de Matemática em formação no decorrer da graduação, utilizando o recurso do estágio supervisionado, as tendências da Educação Matemática associados aos métodos dos mestre JP e PPC.

A seguir será feita uma síntese reflexiva a respeito desta sessão realizada durante o período (09/03/2017, 11/05/2017 e 10/08/2017) com o objetivo de analisar e apresentar os benefícios dos métodos pedagógicos que os mestre JP e PPC utilizam em suas aulas, no ensino e aprendizagem de matemática a licenciandos e alunos do ensino fundamental, mostrando que é possível relacionar a matemática acadêmica a saberes socioculturais, e a métodos de resolução de problemas nunca antes trabalhados em sala de aula.

Aprender e ensinar matemática de maneira significativa na Educação Básica tem se mostrado uma tarefa árdua e muitas vezes inalcançada, principalmente por parte dos professores, cujos inúmeros fatores interferem, mais negativamente, que positivamente neste processo. Dentre esses fatores, pode-se citar o número de alunos por turma, os diferentes níveis intelectuais dos alunos, as diferenças de faixas etárias em uma mesma turma, muitas vezes a falta de apoio dos pais, a infraestrutura da escola, a falta ou mal uso de materiais didáticos, não conhecimento ou conhecimento superficial de estratégias pedagógicas, dentre outros. (RANGEL, 1992; FONSECA, 1995; D’AMBRÓSIO, 2005; SANTOS, 2008).



Portanto, a ineficácia no processo de ensino e aprendizagem da matemática, especialmente no Ensino Fundamental, contribui para que em nosso país, esta disciplina seja considerada por muitos como demasiada difícil ou até mesmo impossível de ser compreendida (OLIVEIRA & BORTOLOTTI, 2012). Esta defasagem em relação à aprendizagem dos alunos tem como consequência outros problemas, como o desinteresse dos alunos em sala de aula, remetendo a um baixo desempenho que segue de maneira contínua durante o período escolar.

Desse modo, estas dificuldades no processo de ensino e aprendizagem de matemática existem e conforme relatadas na literatura devem ser sempre questionadas e analisadas, objetivando sempre a melhoria neste processo, bem como, na prática do professor, a qual deve pressupor uma concepção de ensino e aprendizagem que o leve a compreender o seu papel e o do aluno, além da função social da escola, da metodologia e dos conteúdos a serem trabalhados e, dentre os fatores que interferem neste processo de conhecimento incluem a sua formação e sua vida profissional (BRASIL, 1998).

Neste aspecto a matemática deve ser entendida e trabalhada como, segundo D'Ambrósio (2005, p. 102), “uma estratégia desenvolvida pela espécie humana ao longo de sua história para explicar, para entender, para manejar e conviver com a realidade sensível, perceptível, e com o seu imaginário, naturalmente dentro de um contexto natural e cultural”. Deste modo é preciso que a estratégia pedagógica no ensino da matemática esteja alinhada com as concepções do professor e as condições epistemológicas do aluno para que se obtenha êxito nesse processo.

Conforme observado, é importante pensar a matemática como um sistema de linguagem que em vez de letras e palavras utiliza símbolos numéricos, existindo assim, uma similaridade em muitas maneiras, pois números e palavras substituem conceitos, existem sistemas de regras para orientar o uso correto de números e palavras, dentre outros (CRUZ, 2014). Sintetizando o autor enfatiza que a matemática como um conteúdo envolvendo estruturas e relações que na aprendizagem devem emergir de experiências concretas (CRUZ, 2014).

Desse modo, pode-se pensar na utilização do lúdico para se aprender matemática. A importância da utilização do lúdico para a aprendizagem da matemática pode ser encontrada na teoria da aprendizagem significativa formulada por David Ausubel (1918-2008) e colaboradores. A aprendizagem significativa é aquela em que ideias expressas simbolicamente interagem de maneira substantiva e não arbitrária com algum conhecimento especificamente relevante já existente na estrutura cognitiva do sujeito que aprende

(MOREIRA, 2012). Dentre os níveis, para obter-se uma aprendizagem significativa, considera-se a chamada aprendizagem representacional. Entretanto, para que esta aconteça, é necessário que a partir de determinados objetos ou eventos concretos, símbolos arbitrários passem a ter significado específico. Assim entende-se que a aprendizagem e domínio da matemática segue um processo de construção lento e gradual, que vai do concreto e específico para o abstrato e geral, e que as atividades concretas e manipulativas com os objetos constituem os alicerces desta construção.

Portanto, muitas são as estratégias utilizadas com o objetivo de alcançar tal aprendizagem, sendo consensual a ideia de que não existe um caminho único, ou melhor, para o ensino da matemática, no entanto, conhecer diversas possibilidades de trabalho em sala de aula, como o recurso a resolução de problemas, história da matemática, tecnologias da informação e comunicação (TIC) os jogos e outros, são fundamentais para que o professor construa sua prática pedagógica para ensinar matemática de maneira significativa (BRASIL, 2010).

Nessa perspectiva, Sardar (2000, p.164) faz referência à matemática ocidental como fruto de uma interpretação "etnocêntrica" da história dessa ciência por parte da Europa. Essa matemática ocidental é imposta a outros continentes, via trabalho educativo escolar de forma a promover uma "tendência enganosa de se pensar numa mesma matemática para todos" (D'AMBROSIO, 1998, p.32).

Entretanto, a forma apontada para a superação da dita imposição da "matemática escolar" estaria na produção e sistematização de currículos diferenciados como defesa à identidade cultural dos indivíduos. Dessa forma, para essa linha de pesquisa, a melhoria do ensino de matemática se daria através da valorização das diferentes formas culturais de se entender, interpretar e produzir matemática, recuperando-as frente à não consideração dessas formas na atividade escolar. Nesse sentido, D'Ambrosio (1998, p.32) defende a ideia segundo a qual o processo educativo escolar deveria tomar o cuidado para que não haja a valorização de apenas "um tipo" de conhecimento.

O que se deve ser necessariamente evitado é a valorização, no sistema escolar, de um tipo de matemática em detrimento de outros. Aí entra a etnomatemática. Nesse contexto, o que seria um problema do sistema educacional, que é o querermos saber se uma criança está recebendo exposições de conteúdos diferentes de outra como consequência de raça, classe social ou sexo, é falso. O verdadeiro problema está em valorizar mais uma espécie de matemática do que outra. Explicitamente, trazendo à sala de aula um tipo de matemática relacionada mais intimamente a atividades que agradem mais às meninas (cuidar da casa), a atuação delas deve ser melhor do que em questões que estão relacionadas com atividades culturais e alguns aspectos da matemática que tocam, por exemplo, em raízes religiosas e raciais das crianças na sua formação.

Para evitar a valorização de apenas "um tipo" de matemática, é preciso conhecer "as outras" matemáticas fora do contexto escolar. Para isso, muitas pesquisas etnomatemáticas promovem a realização de pesquisa de campo, mediante a direta inserção do pesquisador etnomatemático no meio de vida de grupos étnico-culturais na busca de resgatar "outras" matemáticas até então "esquecidas" ou "negligenciadas"<sup>30</sup>.

O autor desta tese entende que a contextualização cultural da matemática é ponto imprescindível para a apropriação desta ciência. Entende, porém, que essa contextualização deva se dar pela busca de mecanismos que explicitam a relação entre a matemática produzida em diferentes contextos sociais<sup>31</sup> e a matemática na sua versão escolar que se coloca acessível via trabalho educativo. Sendo assim, a mera caracterização da produção matemática em contextos sociais diversos pouco contribui para a busca das especificidades dessa relação com o saber matemático escolar, pois, como se explicitará a seguir, a análise de determinados trabalhos etnomatemáticos, tem se limitado em evidenciar formas diversas de produção da matemática e o caráter pretensamente "imposto" da matemática escolar. Desse modo, não se promove uma reflexão sobre a relação entre a matemática de grupos sociais diversos (quer sejam em aldeias indígenas, aldeias de pescadores, favelas, espaços rurais, etc) e a matemática escolar. Portanto, quando se aponta para o que se faria diante da necessidade da apropriação da matemática escolar, cai-se em denúncias de cunho ideológicos ou na promoção de possibilidades de escolha entre "a matemática escolar" e as "outras matemáticas" (presente em um trabalho de KNIJNIK, 1993).

---

<sup>30</sup> Interessante notar que muitas pesquisas etnomatemáticas elegem o cotidiano como a instância da vida social propícia para a captação da "verdadeira matemática", aquela oriunda de grupos sociais (como exemplos dessas pesquisas de campo pode-se aqui citar as pesquisas de Borba (1987), Caldeira (1992), Clareto (1993) e Knijnik (1993)). Em D'Ambrosio (200, pp.:22-25), esse autor aponta "*inúmeros estudos sobre a etnomatemática do cotidiano*". No entanto, como observa Giardinetto (1997,1999), o que se entende por cotidiano é tomado, nessas pesquisas, como uma obviedade e, como tal, não passível de questionamentos, gerando o que esse autor denomina ser "*o problema da supervalorização do saber matemático cotidiano em detrimento da relação com o saber matemático escolar*". Em Monteiro, Pompeu Jr. (2001, p.46) esses dois autores chegam a apontar para a necessidade de se questionar o conceito de cotidiano nas pesquisas etnomatemáticas afirmando utilizar nessa obra o conceito de Heller (1992) de cotidiano. No entanto, como se verifica pela leitura da obra desses dois autores, a obra de Heller só serviu para "dar significado" ao termo "cotidiano" que utilizam. O conjunto da obra de Heller (porque não aparece a referência da maior e mais conhecida obra de Heller, "Sociologia de la vida cotidiana (Heller,1977) ??) aponta para os limites e condicionantes histórico-sociais dessa estrutura da vida de todo homem singular. E isto, não é utilizado como um instrumento de reflexão no decorrer das considerações utilizadas por esses dois autores quanto a defesa do conhecimento local na relação com o conhecimento escolar. Se assim fosse feito, viriam a enorme contradição entre as ideias que defendem e o conceito de cotidiano em Heller que utilizaram.

<sup>31</sup> O autor desta tese vai utilizar "contexto social" em vez de "contexto cultural" porque entende haver aí a necessidade de um estudo específico sobre o conceito de cultura que se adota. Hoje, com o advento da globalização em sua maior intensidade, o conceito de cultura precisa ser revisto, inclusive, no âmbito das implicações educacionais decorrentes, sem o que pode-se correr o risco de empregar um conceito de cultura que denote sociedades, grupos sociais estratificados, conceito esse construído a partir de uma concepção imediata de realidade. Por exemplo, é preciso indagar em que medida é possível hoje delimitar fronteiras entre a cultura do negro, a cultura do branco, a cultura popular, a cultura erudita, etc.

Logo, a ausência desta reflexão sobre essa relação decorre, entre outras coisas, da concepção do processo de elaboração e sistematização da matemática que se sustenta numa concepção imediata de realidade. É verdade que alguns trabalhos etnomatemáticos abordam considerações no terreno da produção da matemática sem desenvolver uma reflexão sobre a especificidade e natureza do trabalho educativo, reflexão essa que se dá no plano da sistematização do conhecimento matemático escolar<sup>32</sup>. Como se verá a seguir, ao contrário de muitas pesquisas etnomatemáticas, essa sistematização é tal que não se trata de "uma" matemática frente a outras "esquecidas" ou "negligenciadas" por processos ideológicos, mas se trata da síntese da produção de diversas manifestações da matemática hoje universalmente aceita e apresentada nos conteúdos escolares. Isso significa que a matemática escolar e "as matemáticas" produzidas em contextos sociais diversos são aqui entendidas não como diferentes matemáticas mas sim como diferentes manifestações da matemática.

Dada a complexidade das reflexões envolvidas, o presente artigo se limita a evidenciar a necessidade de uma reflexão mais profunda sobre as especificidades e natureza do conhecimento escolar e suas implicações frente ao debate intercultural hoje constituído. Em função dessas reflexões, defende-se a necessidade de se promover no decorrer do processo educativo escolar, uma relação entre "as manifestações" da matemática nos diversos contextos sociais e a matemática escolar<sup>33</sup>.

Nesse contexto, o primeiro momento, apresenta-se, segundo Abreu (2018), metodologias utilizadas para ensinar matemática, de modo diferente do que é ensinado em sala de aula, ou seja, uma maneira inovadora, onde estão incluídos diversos métodos, inclusive o método do ineditismo, e os grandes eixos temáticos. No segundo momento, aparece a experiência pedagógica vivenciando o processo de ensino e aprendizagem da matemática, que foi trabalhada com alunos da EJA – ensino fundamental, em uma escola estadual de Serra Talhada – PE. A seguir aparece a fala de um aluno da turma participante/colaborador, como representativo dos demais respondendo, através da avaliação, as cinco perguntas sobre o método do ineditismo.

Nesse contexto, Abreu (2018) apresenta as diversas metodologias utilizadas para ensinar matemática.

---

<sup>32</sup> É preciso salientar que o conhecimento sistematizado não trabalha somente com as diferentes manifestações da matemática, mas também com níveis de abstrações cada vez maiores que, muitas vezes, não encontram de forma direta, sua manifestação prática no dia-a-dia.

<sup>33</sup> Outras questões relacionadas a problemática aqui evidenciada serão material de artigos futuros. Por exemplo, o autor deste artigo está desenvolvendo uma pesquisa referente a objetividade e universalidade do saber matemático frente a sua versão escolar em relação a formas a escolares de manifestação da matemática. Sem dúvida, trata-se de uma pesquisa que complementa e avança as reflexões apresentadas nesta tese.

- Trabalhar as ideias, os conceitos matemáticos intuitivamente antes da simbologia, antes da linguagem matemática. Ex: Uma equipe de 5 alunos está reunida para fazer um trabalho da escola. Eles vão se cumprimentar com um aperto de mão? Qual é o total de apertos de mão? Essa situação-problema permite explorar várias estratégias: dramatizar (representando concretamente a situação), elaborar um diagrama, elaborar um tabela organizada ou utilizar o raciocínio combinatório.
- Aprender por compreensão. O aluno deve atribuir significado ao que aprende. Para isso, deve saber o "porquê" das coisas e não simplesmente mecanizar procedimentos e regras.
- Estimular o aluno para que pense, raciocine, crie, relacione idéias descubra e tenha autonomia de pensamento, através de desafios, jogos, quebra-cabeças, problemas curiosos, etc.
- Trabalhar o conteúdo com significado, levando o aluno a sentir que é importante saber o que está sendo ensinado, para sua vida em sociedade ou que o conteúdo trabalhado lhe será útil para entender o mundo em que vive. Por exemplo, ao usar a idéia de proporcionalidade para resolver problemas do cotidiano; ao trabalhar com escalas para interpretar um mapa; ao resolver um problema de porcentagem; ao relacionar sólidos geométricos com embalagens.
- Valorizar a experiência acumulada pelo aluno dentro e fora da escola;
- Considerar mais o processo do que o produto da aprendizagem, "aprender a aprender";
- Compreender a aprendizagem da matemática como um processo ativo. Os alunos são pessoas que observam, constroem, modificam e relacionam ideias, interagindo com outras pessoas, com materiais diversos e com o mundo físico;
- Utilizar jogos, pois eles envolvem a compreensão e aceitação de regras pelos alunos; promovendo o desenvolvimento socioafetivo e cognitivo; desenvolvem autonomia, o pensamento lógico; motivando no pensamento para usar os conhecimentos prévios;
- Enfatizar igualmente os grandes eixos temáticos – números e operações, álgebra, espaço e forma (geometria), grandezas e medidas e tratamento da informação (estatística e probabilidade) e, de preferência trabalhá-los de modo integrado. Por ex: Quando o aluno mede o comprimento ou largura da sua sala de aula com um metro,

está observando as dimensões de uma forma geométrica retangular, utilizando o metro como unidade de medida, obtendo um número como medida, naquela unidade (comprimento, área);

- Trabalhar temas transversais (ética, orientação sexual, meio ambiente, saúde, pluralidade cultural, trabalho e consumo) de modo integrado com as atividades de Matemática, por meio de situações-problema.

Nesse momento, resumidamente, aparece a experiência pedagógica que foi realizada pelos FPM com uma turma da EJA. O método pedagógico do ineditismo desenvolvido no 3º encontro desta pesquisa representa um trabalho que motivou os alunos, especialmente aqueles que almejavam fazer cursos da área de ciências exatas, e justamente por isso precisavam aprender mais matemática do que lhe era proposta na escola. Atividade esta, que pode ser considerada um marco a pedagogia, pois provou que estes alunos podem ser estimulados a responder com autonomia. Desse modo, o método proposto foi desenvolvido com uma abordagem Etnomatemática com recursos da Resolução de Problema, em que aparecem vários métodos de resolução, porém, os métodos: o aritmético e o algébrico, componentes da matemática acadêmica, e o método empírico, este voltado à matemática sociocultural, envolvendo pessoas de diferentes contextos sociais, com pouca ou nenhuma escolaridade.

Daí, trabalhos por outro lado, como os de D'Ambrosio (1998), Douady (1987), Driver (1985) e Freire (1996) sugerem que para que o ensino proporcione uma aprendizagem significativa, são necessárias duas diretrizes básicas: em primeiro lugar, criar situações que levem o aprendiz a ter consciência do que lhe está sendo proposto, buscando-se ligações entre conteúdos-conteúdos e entre conteúdos-atividades cotidianas; em segundo lugar, que as respostas dos aprendizes sejam usadas em discussões que possibilitem aprofundar mais a compreensão sobre um dado conteúdo abordado.

Desse modo, é importante enfatizar que a questão da transferência de saberes entre contextos distintos permanece ainda um dos grandes problemas educacionais a serem confrontados por pesquisadores e educadores. Esta dificuldade da transferência dos saberes entre diferentes contextos, abarca tanto a transferência cotidiano-cotidiano, quanto a cotidiano-saber escolar.

Sendo assim, tome, por exemplo, o cotidiano de um feirante/verdureiro, que faz lidas com trocos calculados em relação ao preço de uma ou várias hortaliças. Esta prática confere-lhe uma certa familiaridade limitada, com as operações de subtração e multiplicação. Note-se ainda que, frequentemente, tal operação de subtração é substituída por uma adição na qual o

sujeito busca uma complementação dos valores. Assim, por exemplo, ao receber 100 reais para dar um troco referente a uma compra de hortaliças, que deu 15 reais, o feirante/verdureiro, via de regra, não faz  $100 - 15 = 85$ . Ele parte do preço a ser calculado (15) e vai adicionando o troco até atingir o total recebido (100).

Vejam em uma comparação entre o feirante/verdureiro e, por exemplo, um cobrador de ônibus, as diferenças matemáticas existentes. Embora o feirante/verdureiro siga um procedimento semelhante de complemento dos valores nos seus afazeres diários, a sua relação com a matemática é um pouco mais complexa. Ele passa o troco não apenas em relação ao preço de uma certa quantidade de tal verdura. Sua tarefa não é realmente a mesma que a do cobrador de ônibus, pois este dá o troco referente, apenas, a uma passagem de 100 reais. Logicamente, o feirante/verdureiro tem uma tarefa matematicamente mais complexa, pois seu troco é frequentemente calculado em relação à soma de diferentes quantidades de diferentes verduras. Deste modo, sua habilidade “mecânica” em lidar com tais problemas é, supostamente mais elaborada, que aquela advinda do cotidiano de um cobrador de ônibus.

Desse modo, o que se dirá do exemplo, se a transferência didática entre diferentes cotidianos já se revela como algo complexo, o que dizer da transferência “saber cotidiano – saber escolar?” Esta parece ser ainda mais problemática, pois o saber escolar além de ser expresso por meio de uma metodologia distinta daquela do cotidiano, é ainda estruturado segundo regras e simbolismo que estão longe de serem evidentes.

Aspectos de relacionamentos mútuos entre indivíduos a partir de suas várias ações resolvendo tarefas vivenciadas e discutidas no dia a dia e a retomada das mesmas em dias seguintes, podem fazer diferença entre “aprender” e “aprender fazendo”. Talvez isso deva-se, em parte, à crença de que as pessoas têm as suas capacidades de desenvolverem tais atividades sozinhas.

Nesse sentido, o método do ineditismo visa a evolução do aluno em um aprendizado diligente, no qual cada aluno assume sua obrigação de responder pelos próprios atos no processo pedagógico. O saber não é infligido compulsoriamente ao aprendiz, mas sim construído por ele com o apoio de livros e objetos didáticos, singelos e sedutores, que iniciam os aspectos sensórios, motores, racionais e intelectuais do aluno (COSTA, 2001).

Sendo assim, este aluno aprende a desenvolver problemas, manipular os materiais, despertando em si o potencial inventivo e aliando-o ao desejo de conhecer e de erguer o véu do universo que ainda lhe é desconhecido. O professor não é o ser que focaliza a concentração do aprendiz, e sim aquele que examina atentamente o comportamento e o desenvolvimento das crianças, estimulando-as a buscar o saber de forma criativa, prazerosa e lúdica. Ou seja, o

mestre apenas conduz o estudante nesta caminhada em direção ao conhecimento, solucionando dúvidas e questionamentos (MONTESSORI, 1965).

Dessa forma, nesse método o aluno tem a liberdade de resolver o problema a sua maneira, escolher o caminho mais adequado e selecionar, quando necessário, os artefatos com os quais irá trabalhar. De acordo com Montessori (1965), há necessidade de extrema preocupação em desenvolver os recursos didáticos mais aptos a atrair a atenção do aprendiz e a lhe incentivar a recepção do conhecimento, enriquecendo, assim, o processo educativo. Neste caso a autonomia está ligada a responsabilidade e ao respeito ao próximo. Isto possibilita também que o educador possa atender seus alunos de forma individual ou em grupos atentando as necessidades de cada um.

Portanto, a partir deste trabalho, ficam evidentes aos alunos e aos docentes os benefícios do método do ineditismo para a aprendizagem de matemática no ensino fundamental, pois de forma como é composto, instiga o aluno a se concentrar, despertar o interesse, permite o estabelecimento de relações entre situações e conceitos, desenvolve o pensamento operatório concreto levando à construção da lógica. Desta forma o conhecimento adquirido torna-se consolidado e motivador a novos conceitos que poderão se ancorar nestes de maneira significativa.

Deste modo, as aulas baseadas no método dos mestres JP e PPC, proporcionaram a descoberta e autonomia aos alunos, as quais foram desenvolvidas numa postura de pesquisa, sendo elaborados conceitos sobre fatos referentes ao contexto real. Essas constatações são incentivadoras para o desenvolvimento de um ensino de Matemática pautado na interdisciplinaridade, na contextualização e na descoberta. Urge colocar para finalizar, que o método exposto, representa ações formativas para os futuros professores de matemática dos cursos de Licenciatura em Matemática, contribuindo para que novos saberes se construam sobre a ação pedagógica, para que esses profissionais, como um grupo social, realizem práticas inovadoras condizentes com esse contexto de mudança social.

Evidencia-se, a partir das análises apresentadas, que o método aliado à matemática e com a visão da Etnomatemática, pode desenvolver no aluno um sentido mais amplo de valorização cultural e aprendizado. Tal fato urge através da avaliação no final do 3º encontro, onde se pode perceber através das respostas e do relato dos alunos participantes/colaboradores evidenciado pelo aluno representativo da turma.



1. Você gostou dos métodos dos mestres Jussilvio Pena (JP) e Paulo Policarpo Campos (PPC) que foram apresentados?

SIM (x) NÃO ( )

Neste quesito, os 20 alunos presentes, por unanimidade, colocaram sim, ou seja, gostaram dos métodos que foram apresentados.

2. De qual dos dois métodos apresentados você gostou mais?

( ) Método Algébrico (x) Método do Mestres JP e PPC

Aqui, a turma escolheu por unanimidade, como o preferido por eles, entre os dois métodos apresentados, justamente os métodos dos mestres JP e PPC.

3. Depois de você ter escolhido o método de sua preferência, marque, porque você escolheu?

a) Por que era o mais fácil? ( x )

b) Por que você já o conhecia? ( )

c) Por que era diferente? ( x )

d) Por que nunca foi ensinado na escola? ( x )

Aqui, 8 alunos do total marcaram a letra A, porque acharam muito fácil, 7 alunos marcaram a letra C, porque é diferente, 5 alunos marcaram a letra D, porque nunca viram isso na escola, nenhum aluno marcou a letra B, porque todos eles desconheciam os métodos apresentados.

4. Você gostaria, em outra oportunidade, fosse apresentado em sua sala de aula, outros problemas empregando os métodos dos Mestres JP e PPC?

SIM ( x ) NÃO ( )

A turma foi unânime confirmando com um sim, que gostaria que fosse apresentado na sala de aula, outros problemas empregando os métodos dos mestres JP e PPC..

5. Você acha que se ensinasse a matemática usando os métodos dos mestre JP e PPC, você aprenderia e compreenderia melhor a matemática que vocês estudam na escola?

SIM ( x ) NÃO ( )

Em qualquer uma de sua preferência, sim ou não, explique com suas palavras, o porquê de sua escolha.

Neste questionamento, a turma novamente por unanimidade colocou sim, porque eles acharam que se ensinasse a matemática que eles estudam na escola empregando os métodos

dos mestres JP e PPC, eles aprenderiam e compreenderiam melhor a matemática, com toda certeza.

O aluno representativo da turma assim se expressou:

“Porque o método apresentado pelos alunos de matemática da faculdade é um método melhor e mais prático, e em minha opinião, se usado na sala de aula ajudaria bastante [...]. É um método bem mais simples e interessante, e a gente pode resolver de muitas maneiras, não uma só [...]. É mais fácil para a gente aprender e entender. Fica mais claro, entende, é coisa da gente, da nossa fala [...]. A álgebra só veio para complicar a vida de nós, é muita letra, e às vezes a gente não sabe nem pra que serve [...]. Já o método que foi ensinado a gente, facilita bastante para os colegas que têm muita dificuldade em entender a álgebra”.

De acordo com as respostas dadas pelo aluno escolhido e representativo da turma, o método do ineditismo é muito bom, pois é fácil, simples e prático. Sua utilização na sala de aula ajudaria bastante o aluno a compreender melhor a matemática, pois aquela ensinada na escola é muito complicada, e, além do mais, não mostra a aplicabilidade no cotidiano do aluno. Enfatiza ainda, que o método ensina a resolver os problemas de várias maneiras, ou seja, através de vários métodos, possibilitando a escolha do método que melhor lhe convier, ou seja, a autonomia a sua escolha. Ele complementa dizendo, que o método do ineditismo facilita bastante aqueles que sentem dificuldades em aprender a matemática da escola, ou seja, que há necessidade presente de outros conteúdos e de outras metodologias para se alcançar os objetivos de uma aprendizagem significativa. Contudo, no que diz respeito às aulas, foi muito interessante observar um método de ensino através de um professor que utiliza a matemática para poder mediar a sua aula e perceber que sua ação a deixa mais significativa. Percebe-se na frase: “é coisa da gente, da nossa fala”, que aí está imbuída a ideia de cotidiano e contextualização. Dentro da sala de aula, a maneira como ele explica aos alunos é envolvente, pois além de ter um método que prende a atenção, ele é dinâmico, é divertido. Por fim, mostrou que a matemática pode ser relacionada ao cotidiano do aluno e que essa relação desencadeia papel importante no processo de ensino e aprendizagem. Divulga-se o método que os mestres JP e PPC utilizam em suas aulas, mostrando que é possível relacionar a matemática aos saberes e à cultura do povo do campo. Como resultado, foi possível perceber que a matemática terá um maior sentido para os alunos se for trabalhada na visão Etnomatemática, na qual os alunos se sentem verdadeiramente inseridos na sua realidade cultural. Portanto, o método do ineditismo pode proporcionar aos alunos condições satisfatórias de aprendizagem e que juntos pode transformar o ensino tradicional em um ensino de qualidade.

D'Ambrosio (2013, p.20) afirma que “o mundo atual está a exigir outros conteúdos, naturalmente outras metodologias, para que se atinjam os objetivos maiores de criatividade e

cidadania plena”. O contexto do currículo da formação de professores, em sua grande maioria, já não satisfaz a essas demandas, necessita-se inovar, ressignificar a ação pedagógica, buscar novas metodologias que atendam às necessidades atuais.

[...] por outro lado eu acho que falta também um incentivo maior na qualificação dos professores, preparar a pessoa pra receber esse aluno, você pega uma sala de aula numa escola pública de quarenta aluno, às vezes são mais, eles são quarenta cabeças diferentes, e ali na escola pública você tem tanto o filho do pobre quanto o filho do rico, porque tem o filho do rico que estuda em escola pública, então no começo o professor tem que tá preparado pra entender toda situação, também entra uma questão social, em saber lidar com aquele que tem pouca condição com aquele aluno que tem muita condição [...] (ENTREVISTA A).

Também para D’Ambrósio (1996), o currículo escolar matemático está ultrapassado, precisa ser renovado.

É muito difícil motivar com fatos e situações do mundo atual uma ciência que foi criada e desenvolvida em outros tempos em virtude dos problemas de então, de uma realidade, de percepções, necessidades e urgências que nos são estranhas. Do ponto de vista de motivação contextualizada, a matemática que se ensina hoje nas escolas é morta. [...] Interessa à criança, ao jovem e ao aprendiz em geral aquilo que tem apelo às suas percepções materiais e intelectuais mais imediatas. [...] Quando digo “mais imediatas” não estou me referindo apenas ao utilitário. Mas, igualmente, e acho isso muito importante, ao desafio intelectual. (D’AMBROSIO, 1996, p.31).

O professor em formação chama atenção para entender o que o educando quer? O professor necessita conhecer suas necessidades e sua vida. E, aponta que os professores, em suas práticas, estão condicionados somente ao conteúdo específico e outras conexões.

Um bom exercício para o docente é preparar uma justificativa para cada um dos tópicos do programa – mas não vale dar justificativas internalistas, isto é, do tipo “progressões são importantes para entender logaritmos”. Pede-se justificativas contextualizadas no mundo de hoje e do futuro. (D’AMBROSIO, 1996, p.32).

### **Encontro Final – (05/10/2017 e 09/11/2017) Carga horária 6 horas/aula**

Denominado de sistematização e realizado com 6 horas de duração, representa a fase de discussão e representação dos resultados obtidos e oriundos das observações participantes, entrevistas semiestruturadas, análise de documentos (avaliações contínuas), conversas informais e relatos pelos cursistas (sujeitos da pesquisa), profissionais da Comunidade Camponesa (convidados), alunos da EJA (participantes/colaboradores), professores da SEST (ouvintes), que contribuíram de forma direta e indireta do trabalho da pesquisa.

Esta sessão tem como objetivo mostrar à maneira pela qual se processa uma prática pedagógica inovadora como um processo formativo, onde a metodologia escolhida visa proporcionar um caminho investigativo que se consubstancie por meio de uma etnografia do

espaço onde se desenrola a pesquisa. Essa etnografia objetiva o entendimento do processo educacional e da atuação dos envolvidos, uma turma de licenciandos em Matemática da FAFOPST, o grupo GEEM, para responder o problema da pesquisa e atender aos objetivos da proposta.

No contexto geral, o caminho percorrido pela pedagogia Etnomatemática, assumindo como referência para este trabalho práticas Etnomatemáticas com aporte da Resolução de Problemas, no processo metodológico da pesquisa, procura realizar uma proposta de ação educativa da melhor forma que me foi possível, pois conforme Rockwell e Ezpeleta (2007, p.04):

Não se trata, contudo, de analisar o cotidiano como “situação” cuja explicação se esgote em si mesma; nem de assinalar-lhe um caráter exemplificador, de dado, com referência a alguma configuração estrutural. Na busca teórica que apoia esta construção, a unicidade da realidade em estudo coloca o desafio de aprender analiticamente o que a vida cotidiana reúne (ROCKWELL e EZPELETA, 2007, p.04).

Nessa perspectiva, acredito que a minha pretensão de delineamento desses pontos apresenta limites. Do que abstrai de Foucault (1985), em sua obra “As palavras e as coisas – uma arqueologia das Ciências Humanas”, fica-me claro que todo esforço de pesquisa é um caminhar por um “solo epistemológico” limitado pelo que, atualmente, tenho como ambiente escolar, ou seja, um espaço marcado pela cultura de um povo e composto por sujeitos. Esses sujeitos são determinados por fatores históricos e por características outras que estão em contínua transformação.

Nesse sentido, os métodos realizados atendem aos objetivos propostos porque visa a uma pesquisa centrada em ambiente escolar. E, como certo, esse ambiente é marcado por sentimentos, práticas, omissões e sonhos dos sujeitos envolvidos, logo, com a pesquisa em questão, criaram-se possibilidades de conhecer melhor os indivíduos que formam a comunidade escolar; os espaços que esses sujeitos ocupam no ambiente educacional, além dos significados existentes nesse ambiente e as relações nele estabelecidas.

Então, dessa maneira, desenvolvi uma etnopesquisa crítica, na qual exercitei a hermenêutica sociofenomenológica, pois, interessava-me analisar de perto os sujeitos envolvidos no objeto de pesquisa. Acredito, ainda, que, por meio da perspectiva fenomenológica, pude perceber a inserção dos sujeitos no mundo e, por consequência, espero ter atingido o rigor científico esperado para este trabalho, pois como afirma Macedo (2010, p. 16):

É preciso também dizer de uma fenomenologia que ao perceber o real como perspectival não possa pregar um vazio em termos de um a priori perceptivo. Ao

perceber o fenômeno, tem-se que há um correlato e que a percepção não se dá num vazio, mas em um estar-com-o-percebido (MACEDO, 2010, p.16).

Nesse sentido, a presente pesquisa pode ser considerada também, uma endo-etnografia, já que apresento uma análise da atuação profissional docente. Dessa forma, essa atuação pode ter como fonte de origem fundamentos não encontrados nas obras que tratam da didática em sala de aula, porque o fazer metodológico, quando consegue escapar do modelo tradicional, pode apresentar as mais variadas formas de o discente construir novos saberes. Sendo assim, não ignoro que esse fazer pedagógico existente, em cada sala de aula, é, sobremaneira, marcado pelas relações interpessoais. Por isso, acredito que encontro, no desenvolvimento das atividades pedagógicas, um diálogo franco e instigador, capaz de provocar no discente a busca pelo saber. Logo, um docente que oportuniza ao aluno gerenciar suas próprias aprendizagens, é um profissional que se coloca na pessoa desse aprendiz, na intenção de desvendar seus receios e seus possíveis equívocos.

No contexto de cada sala de aula, alunos e docentes carregam, individualmente, uma personalidade própria; criam e expõem diálogos novos a cada encontro; entrelaçam ideias e expandem entendimentos, conforme a leitura de vida que cada um carrega; portanto, o que se passa metodologicamente na escola é algo muito particular e vai depender da oportunidade que o docente cria para a construção das tessituras de cada conteúdo trabalhado. Desse modo, com base nisso, o interagir entre alunos e docentes, quando afastados do modelo fabril de escola, sugere a possibilidade de existência de práticas educacionais inovadoras.

Sendo assim, creio na atividade educacional como uma responsabilidade não só do “outro”, daquele que está fora da escola; do Governo; do estabelecido nas Leis, ou algo que o valha, mas sim na responsabilidade de quem atua no cotidiano da construção do conhecimento pelo aluno. Portanto, neste trabalho, considero, também, os estudos de Paulo Freire, que, entre suas constatações, destaco, como relevante, o sentido que dá para a autonomia. Esse autor deixa claro sua luta pelo emprego de uma prática docente voltada à condução de sujeitos livres e plenos de capacidades. Refletindo sobre essa questão, penso, ainda, nos estudos de Apple sobre as ideologias dominantes. Acredito que indivíduos conscientes das forças ideológicas presentes em seu meio são aqueles que, na escola, foram agentes práticos na construção de suas próprias ideias e, portanto, são sujeitos autônomos, capazes de agirem e comportarem-se com segurança, cientes de seus papéis como sujeitos atuantes em uma sociedade e livres de influências negativas e refreadoras de práticas a favor do bem comum.

Desse modo, ao tratar de ideologias e do currículo, Apple (1986) indica que há uma posição dominante que abarca as esferas cultural, econômica e política da escola e que, de uma problematização das formas de currículo existentes nas escolas, seria possível para os estudiosos sobre o assunto descobrir, nos currículos, seu ideológico latente. Sendo assim, em uma metodologia pedagógica em que o aluno pode encaminhar sua própria aprendizagem, acredito que há a força de algum tipo de ideologia dominante, afinal, antes de pertencerem à escola, os alunos pertencem à família, à sociedade e, talvez, a alguma religião. Esse dado é, a meu ver, um dos responsáveis pela existência de práticas pedagógicas inovadoras diferentes em cada local em que estejam presentes grupos humanos criativos e abertos à novidade.

Diante da escola tradicional, Apple (1986, p. 18) faz as seguintes indagações: “*¿De quién es el conocimiento? ¿Quién lo seleccionó? ¿Por qué se organiza y enseña de este modo? y ¿Por qué a este grupo particular?*”? Em uma aplicação de metodologia pedagógica como a qual investigo, existe, com grande possibilidade, a influência de várias ideologias. Essas ideologias, no meu entendimento, definem as diferenças de comportamento e atitude da Autarquia Educacional de Serra Talhada – AESET em relação as outras Autarquias e aos outros estabelecimentos de educação escolar. Portanto, cabe ao pesquisador etnográfico descrever e interpretar a realidade escolar; esse é o meu dever de expressão da verdade na investigação.

Prosseguindo no detalhamento do presente estudo, utilizei vários instrumentos de coleta de dados. Os documentos obtidos na investigação permitiram-me realizar uma investigação mais fidedigna dos fenômenos envolvidos na pesquisa. Por isso, a escolha das técnicas de coleta proporcionou-me uma segurança no trato dos resultados obtidos.

### **Processo de Análise**

Nesse contexto, meu desejo de realizar uma prática pedagógica inovadora foi proporcionar aos participantes, durante a realização desse encontro, uma reflexão de suas experiências, concepções de matemática e ensino, e sobre a profissão de professor, além de extrair dessas atividades, elementos formativos que provocassem um fazer pedagógico diferenciado e que também suscitasse ou referendasse nos FPM, o desejo de atuarem profissionalmente como professores, pois constatei, durante os anos de docência e convivência com graduandos de matemática, que a maioria deles não pretendia ser professor. Diziam eles, que estavam no curso de matemática por falta de opção, pois trabalhavam durante o dia, e só poderiam estudar à noite, e também pela valorização salarial no emprego.

Nessa perspectiva, com base nos dados em bruto coletados, aplico o método indutivo com o fim de chegar à generalização. Essa forma de raciocínio, nascida com os gregos, permanece, ainda em nossos dias, segundo Laville & Dionne (1999), como essencial para a construção metódica do saber. Portanto, os dados obtidos durante a investigação sofreram um processo de análise em que coloquei em confronto os dados obtidos nas entrevistas, na observação participante, nas avaliações, nas conversas informais, relatos e por meio de um trabalho interpretativo desses mesmos dados.

A interpretação dessa análise será considerada válida, a partir do momento em que consiga dar resposta às inúmeras indagações que surgem da prática pedagógica investigada. Para a constatação da inovação pedagógica, os achados precisaram ser consistentes, originais, coerentes e contínuos no cotidiano em que inseri no processo metodológico a pedagogia da Etnomatemática, desvelando para responder a questão da pesquisa: **como adaptar e caracterizar o ensino de matemática para alunos futuros professores de matemática?** Com o uso dos saberes de profissionais de diferentes contextos sociais, verificando se a associação da matemática sociocultural e a matemática acadêmica, desenvolvida em diferentes manifestações da matemática, se configura como prática pedagógica significativa e inovadora, tendo em conta as experiências e concepções de matemática e ensino dos futuros professores.

Com a prática pedagógica se fez com a colaboração de um grupo de produtores rurais, e de um grupo de alunos da EJA, a ênfase maior na análise será dada na produção discente.

Nesse contexto, foram entrevistados três FPM no intuito de com eles abordar alguns questionamentos envolvendo a matemática acadêmica e a matemática sociocultural. Mais especificamente, minha intenção em fazê-las se deu para que, a partir dessa relação se constituísse uma compreensão acerca das ideias envolvendo as duas matemáticas, como também obter mais referenciais para analisar o curso de extensão.

As conversas se desencadearam no contexto de entrevistas abertas semiestruturadas, e realizadas com cada um dos participantes separadamente.

Nas entrevistas, foram utilizados quatro tipos de categorias, como desencadeadoras da conversa com os FPM. Com todas elas, tentou-se disparar discussões próximas às que acontecem no curso.

Assim, interessou-me saber dos participantes da pesquisa:

- Por um entendimento da Etnomatemática;

- Saberes de Matemática Acadêmica presentes nos conhecimentos da Matemática Sociocultural e os eixos temáticos vinculados aos saberes matemáticos;
- Saberes da Matemática Sociocultural dos profissionais em diferentes contextos sociais da Comunidade Camponesa, trabalhados pedagogicamente na Matemática Acadêmica do curso de Licenciatura em Matemática da FAFOPST;
- Método algébrico comparado aos métodos aritmético e empírico dos mestres JP e PPC.

No que segue, apresento como se deram as entrevistas com os professores estudantes.

- A. Unidade de Análise I – Você, por acaso, já ouviu falar em Etnomatemática alguma vez em sua vida escolar? Se positivo comente sucintamente, como você teve contato com esta temática.

NUNES – “Não, em tempo algum [...]. Estou conhecendo alguma coisa sobre Etnomatemática agora neste curso. Já ouvi falar que há pessoas que fazem conta sem nunca ter ido para escola, mas não sabia que isto se chama Etnomatemática, pois só estudei a matemática da escola. Nunca que pudesse imaginar que existisse uma matemática diferente daquela que estudei”.

Considerando o curso de sua graduação e a matemática aprendida na escola, deixa evidente que a Etnomatemática é para este professor-estudante algo realmente fora do seu contexto.

ANA – “Sim, faz bastante tempo e de forma muito vaga [...]. Também nunca li nada a respeito, nem participei, como alguns colegas, de palestras sobre o assunto. A matemática que eu estudei é aquela ensinada na escola, nunca falou nada a respeito de Etnomatemática [...]. Meu contato aconteceu através de comentário dos colegas que participaram de encontros com essa temática”.

Apesar de já ter ouvido falar, mesmo vagamente em Etnomatemática, fica evidente que o assunto é algo realmente fora do contexto desse professor-estudante.

EDU – “Já ouvi, sim. Aconteceu quando participei de uma palestra do professor de geometria, a respeito da cubação de terra, que mostrava a maneira do agricultor fazer as contas para calcular a área de um terreno de forma triangular e de terrenos irregulares”.

O professor-estudante relata que ficou ciente do significado de Etnomatemática a partir de uma palestra do seu professor de geometria, pois nesse contato passou a entender que os saberes matemáticos criados pelo homem do campo, chamado cubação de terra, são denominados saberes etnomatemáticos. Na fala do FPM, fica subentendido, que na sua



graduação e na matemática da escola, Etnomatemática é algo fora do seu contexto, pois ele ouviu em uma palestra e a parte, e não na sala de aula, advindo de alguma disciplina específica do seu curso ou da matemática escolar.

- B. Unidade de Análise II – Dos saberes da Matemática Acadêmica, que são do seu conhecimento, qual(is) está(ão) presente(s) nos saberes da Matemática Sociocultural? E que eixos temáticos estão vinculados a esses saberes.**

NUNES – “Durante os encontros realizados, eu pude perceber, de acordo com as discussões em sala de aula, uma diversidade de conteúdos da matemática acadêmica presentes na matemática dos camponeses. Considerando aqueles que aparecem tanto na cubação da terra, como aqueles da geometria do cacimbão e da caixa d’água cilíndrica, posso destacar, sem me preocupar com a série e a ordem das atividades estudadas, os seguintes: área, perímetro, volume e capacidade, proporcionalidade, razão, formas geométricas, círculo e circunferência, as quatro operações fundamentais, número decimal, Algarismos significativos, arredondamento, medidas de comprimento e área não padrão de uso pela matemática escolar e paralelas e perpendiculares. Quanto aos eixos temáticos, todos os três estão presentes, sendo que, a ênfase maior é dada a espaço e forma. Os outros dois, números e operações e grandezas e medidas entram de acordo com as operações do campo de estudo da aritmética, da álgebra e da geometria”.

O professor-aluno relata que as discussões em sala de aula constatarem uma diversidade de conteúdos da matemática acadêmica presente na matemática sociocultural, envolvendo a área de geometria plana e de sólidos geométricos, bem como conceitos, teorias e operações fundamentais relativas ao estudo dessa área. No caso dos eixos temáticos, ele enfatiza que todos estão presentes, e que espaço e forma é o eixo principal do estudo, aparecendo os outros de acordo com as operações e especificidade do campo de estudo, aritmética, álgebra e geometria.

ANA – “Depois de assistir as aulas do curso de extensão, participar de discussões em sala de aula e conhecer os métodos de cubação da terra pelos alunos da EJA, percebi diversos conteúdos da matemática acadêmica em simbiose com a matemática do produtor rural/agrimensor e do produtor rural/pedreiro. Nas atividades de cubação da terra e na geometria do cacimbão e da caixa d’água cilíndrica, podem ser constatados os seguintes conteúdos da matemática da escola, nessas duas atividades: perímetro, área, volume e capacidade, proporcionalidade, formas geométricas. Círculo e circunferência, paralelas e perpendiculares, medidas lineares, medidas não convencionais de comprimento e área, as quatro operações fundamentais, número decimal, arredondamento e Algarismos significativos. Dos eixos temáticos eu vejo então, espaço e forma, pois o estudo envolvia o campo de geometria plana e espacial. Logo os outros dois fazem parte também, pois estão ligados aos campos da aritmética, da álgebra e da geometria”.

A aluna Ana, depois de assistir as aulas do curso de extensão, conhecendo os métodos de cubação da terra e da geometria do cacimbão, pode perceber diversos conteúdos da Matemática Acadêmica presentes na Matemática Sociocultural. Quanto aos eixos temáticos,

deu ênfase ao espaço e forma, em detrimento dos outros dois fazerem parte do campo da aritmética, da álgebra e de GPE.

EDU – “De acordo com as minhas observações, pude constatar de existir saberes da matemática que estudei na escola e na faculdade, que estão imbuídos na matemática do homem do campo, a saber: as quatro operações fundamentais, círculo, circunferência, área, perímetro, proporcionalidade, razão, formas geométricas, volume e capacidade, número decimal, algarismos significativos, medidas do sistema métrico decimal, usado pela matemática da escola, e pelos produtores rurais, medidas de comprimento e área, que não são estudados na escola, arredondamento, paralelas e perpendiculares. Dos eixos temáticos, todos os três fazem parte deste estudo, pois eles estão presentes no campo da álgebra, da geometria e da aritmética.

O professor-estudante entrevistado, declarou que são diversos os conteúdos trabalhados na sala de aula pela matemática da escola, e que fazem parte da matemática dos profissionais do campo. Quanto aos eixos temáticos ele ressalta que todos os três eixos que foram estudados estão presentes, pois eles fazem parte do campo da aritmética, da geometria e da álgebra.

**C. Unidade de Análise III – Dos saberes da Matemática Sociocultural dos profissionais em diferentes contextos sociais da Comunidade Camponesa, são trabalhados pedagogicamente na Matemática Acadêmica do curso de Licenciatura em Matemática da FAFOPST.**

**NUNES** – “Eu, por exemplo, nunca vi nenhum, pois pelo tempo que eu tenho de estudo no ensino fundamental, médio e superior, não me lembro de ter visto nenhum conhecimento de Etnomatemática desenvolvido diretamente nas aulas de matemática pelos meus professores. No curso de Matemática da faculdade onde estudo, as disciplinas que trabalham com matemática, o ensino é feito pelo método tradicional, ou seja, da mesma maneira como sempre aprendi, usando apenas a álgebra. As disciplinas de Matemática I, II e III, são ensinadas utilizando o método tradicional. Tem disciplina, em que só aparece álgebra pura, como: Estruturas algébricas I e II, Análise real e Cálculo Diferencial e Integral e outras. Eu realmente só vim conhecer e compreender a Etnomatemática, no curso de extensão, no qual participei dos projetos envolvidos na pesquisa de doutoramento do mestre Paulo Policarpo Campos, que gentilmente me convidou para participar da pesquisa, justamente porque eu era leigo no assunto, como ele mesmo me explicou”.

**ANA** – “Realmente, eu nunca assisti uma aula que meus professores falassem a respeito disto, pois desde que participo da escola, inclusive na faculdade, nunca vi nenhum professor das disciplinas específicas de Matemática, e vejo que são muitas, falando em Etnomatemática, ou mesmo fazendo uma comparação entre uma e outra, como aprendi no curso de extensão. Eu tinha apenas uma ideia muito vaga do assunto, e isto, porque às vezes o mestre Paulo Policarpo Campos falar nas aulas, ou em palestras realizadas na faculdade. Realmente eu vi e aprendi no curso de extensão, onde fui convidado pelo mestre professor, justificando minha escolha em

função do conhecimento que eu tinha, apenas esporádico do assunto, e podia aprender de vez como lidar com a Etnomatemática”.

**EDU** – “Apesar de ter, eu digo, um pequeno conhecimento sobre o assunto, através do método de cubação da terra de um terreno triangular, posso dizer que nunca vi nesse tempo de estudo, nenhum professor de matemática trabalhando na perspectiva da Etnomatemática, em suas aulas. Muitas vezes eu já ouvi pessoas falando que fulano faz conta de matemática usando apenas as quatro operações fundamentais, ou seja, não usavam nem fórmula e nem o método algébrico, mas como não mostravam exemplos, não servia para nada. Eu realmente comecei a aprender e entender a Etnomatemática no curso de extensão, quando me preparava para a regência da docência do estágio obrigatório. A minha chance de aperfeiçoamento do pouco que já conheço, e entender definitivamente os conhecimentos dos produtores rurais, aconteceu quando fui convidado pelo mestre Paulo Policarpo Campos para participar da pesquisa, em função do pouco conhecimento que eu já tinha do assunto.

Diante do exposto, pode-se constatar no relato dos três professores-estudantes, que por unanimidade, eles ressaltam que a Etnomatemática não é trabalhada na sala de aula nem na Educação Básica e nem no curso de Licenciatura em Matemática da FAFOPST, pois eles começaram somente a aprender e entender, de fato, a Etnomatemática, por meio do curso de extensão. Realmente, citado anteriormente, a licenciatura de Matemática desta IES, não previa, implícita e o estudo de Etnomatemática nas ementas das disciplinas propostas em seu PPP, podendo, porém, ocorrer um contato eventual devido, à participação em palestras ou em outra situação particular.

**D. Unidade de análise IV – Método algébrico comparado aos métodos aritmético e empírico dos mestres JP e PPC evidenciando processos diferenciados de constituição e desenvolvimento profissional na formação inicial dos licenciandos do curso de LM da FAFOPST.**

**NUNES** – ... “Eu ensino matemática do mesmo jeito que aprendi na escola. Porém, sei que existem diversas maneiras de se fazer matemática, mas a gente continua fazendo a mesmice, ou seja, fazendo do mesmo jeito dos nossos professores. Na minha opinião, trabalhando o método tradicional da escola, comparando-o com outros métodos diferentes, ou seja, no campo da aritmética e do conhecimento empírico, como fazem os mestres JP e PPC, tenho certeza absoluta, que haverá uma aprendizagem mais significativa. A prova disto está nesse trabalho que participei, cuja empolgação, motivação e o interesse dos alunos pelo diferente, nos empolgou também, melhorando à nossa maneira de ensinar, e, em consequência desse fato, a aprendizagem fluiu bastante. O Método do Ineditismo, se trabalhado em simbiose com o método tradicional do ensino da matemática escolar, pode melhorar consideravelmente o ensino e a aprendizagem de matemática, quebrando o paradigma da existência de um único método. De fato, posso definir a relevância do Método do Ineditismo, através da frase, que está no Boletim Técnico de Educação Matemática – BOTMAT nº1, do mestre PPC, dita por Jâmblico a respeito de Pitágoras: “ele descobriu muitos caminhos e ensinava, a cada um, o mais apropriado” (CAMPOS, 2018, p.4).

**ANA** – ... “Eu sempre trabalhei matemática pelo jeito tradicional como aprendi. Mas acho que a formação de um professor deve ser mais abrangente, e isto pode ser

comprovado neste trabalho que participei junto a uma turma da EJA, fazendo parte do meu estágio obrigatório, e colaboração da pesquisa de doutoramento do mestre PPC. De fato, eu gostei de tudo que foi apresentado pelo Método do Ineditismo dos mestres JP e PPC, pois evidenciou processos diferenciados de constituição e desenvolvimento profissional na nossa formação, e isto, identificou-se bem no módulo (9)?, sessão 1, centrada na contextualização e na aplicação de diferentes métodos de resolução de problemas, dando ênfase ao método empírico. Percebi então, que os problemas matemáticos presentes nos livros didáticos, foram contextualizados à realidade dos alunos, colocando o enunciado desses problemas de acordo com as atividades que eles desempenham no campo, dando ênfase as quatro operações fundamentais. Se o Método do Ineditismo for trabalhado fazendo a comparação entre o método algébrico e os métodos aritmético e empírico, haverá uma melhoria do ensino e da aprendizagem, pois no resultado final do 3º encontro, constatou-se que na empolgação, motivação e interesse da turma em querer aprender o novo método, a aprendizagem fluiu novamente, estando comprovado na fala deles, ao declarar, por unanimidade, que se aulas de matemática fossem ensinadas assim, facilitaria bastante a vida deles, porque é mais fácil pra gente aprender e entender, além do mais facilitaria também os colegas que têm muita dificuldade em entender a álgebra. Para mim, da pra gente aprender e compreender melhor a matemática que a gente estuda, pois tem coisas que a gente faz mas não entende porque tá fazendo, e não sabe onde vai usar isso, quando se formar. Por aí, é que eu acho que não tem nenhum problema de se trabalhar da maneira que os dois mestres trabalham, pelo contrário, a coisa fica muito melhor, principalmente porque a gente consegue segurar a atenção deles, para que não fiquem dispersos, sem prestar atenção”.

**EDU** – “Eu nunca tive experiência de ensino em sala de aula, a primeira vez, todo esse tempo, aconteceu agora, com o convite para participar desta pesquisa, que também serviu de meu estágio obrigatório. Eu acredito que o trabalho tem que ser dinâmico e as vezes ‘improvisado’, tudo para que os alunos consigam entender... Como não existe ainda um livro didático especialmente destinado ao Método do Ineditismo, pode-se utilizar os mesmos livros de matemática usados nas escolas, e fazer adaptações nos problemas, colocando situações relacionadas à vida dos alunos... A matemática nas escolas é tida como a mais certa, a verdadeira... nas comunidades camponesas, bem como na sala de aula, as pessoas resolvem contas de maneira tão fácil e menos complicada que a matemática da escola, mas que o professor, muitas vezes, não tem nenhum proveito dessa oportunidade... Eu acho que o professor de matemática deve ter uma postura de alguém que quer o acesso de seus alunos ao conhecimento, ampliando o máximo possível, para que na sociedade haja inclusão e respeito um pelo outro... quer dizer, na verdade o que a gente deve buscar é um mundo melhor para todos, né? Nesta postura é claro que envolve uma metodologia... se quero ter uma postura, eu vou ter que pensar no método, vou estar em sala de aula, né? E o método é esta coerência: estar no horário marcado com os alunos, permitir que eles me questionem e me critiquem, porque eu sou uma formação de outra época, não sou de agora, né? ...Reconhecer que eu não sei tudo. Sentir que eu tenho um conhecimento e que os alunos têm outro conhecimento, em que se pode haver reciprocidade de troca. Os professores entendendo esta postura vão ver que mesmo dando conteúdos de matemática, eles vão estar preocupados como fazer para que esses alunos sejam um pouquinho melhores. Pensando nessa perspectiva, acredito que trabalhando os métodos dos mestres JP e PPC, com certeza haverá uma aprendizagem mais significativa. A experiência vivida proporcionou o meu crescimento pessoal e profissional, que quero compartilhar com meus alunos, quando começar minhas atividades de docência. Percebo que um grande desafio no ato de ensinar está na habilidade, por parte daquele que ensina, de carregar de significado o novo conhecimento que esteja sendo ensinado. Fazendo-se uso da Etnomatemática com a Resolução de Problemas, buscando caracterizar um determinado conteúdo, chega-se, mesmo com certa dificuldade, a uma aprendizagem mais concisa e um amplo conhecimento matemático”.

No que concerne aos conhecimentos matemáticos, todos os três entrevistados concordam que estes conhecimentos representam um saber altamente necessário em sua área de atuação, e que eles devem envolver não apenas o método algébrico, mas também os métodos: aritmético e empírico, geométrico e métrico, oportunizando-os a aquisição de conhecimentos matemáticos diferenciados e adequados a sua função.

Aqui percebe-se que a aprendizagem se dá na relação com o outro e que pode ocorrer num ambiente formal ou informal.

D'Ambrosio esclarece muito bem esta questão quando nos coloca a importância de se conduzir uma aprendizagem que propicie ao aluno “capacidade de explicar, de aprender e compreender, de enfrentar, criticamente situações novas”.

O acesso a um maior número de instrumentos e de técnicas intelectuais dá, quando devidamente contextualizado, muito maior capacidade de enfrentar situações e de resolver problemas novos, de modelar adequadamente uma situação real para, com esses instrumentos, chegar a uma possível solução ou curso de ação (1996, p. 118-119).

### **Análise da Matemática Acadêmica do contexto dos FPM e a Matemática Sociocultural do contexto da Comunidade Camponesa.**

A análise da Matemática Acadêmica do contexto do FPM e a Matemática Sociocultural do contexto da Comunidade Camponesa, que envolve este estudo de pesquisa, está organizada em duas partes que, embora distintas, se relacionam. Na primeira deles retorna-se a indagação inicial que busca as relações entre a matemática presente nas práticas cotidianas dos produtores rurais da Comunidade Camponesa e a matemática desenvolvida pedagogicamente na formação dos FPM.

Na primeira parte, investiga-se a natureza e o uso da matemática informal, que o agricultor/agrimensor e o agricultor/pedreiro, convidados, manifestam, compreendem e aplicam no seu cotidiano, constituindo-se de saberes matemáticos, que se compõem no interior desses camponeses como um saber interpretado e “criado/recriado” pelos próprios, apresentando-se muitas vezes diferentes do saber sistematizado nos livros de matemática e ensinado na sala de aula. Nesta perspectiva constata-se que o conhecimento produzido pelo grupo de produtores rurais em seu dia a dia, que aparece através do cálculo mental, cálculo escrito, dos conhecimentos etnomatemáticos de diferentes contextos sociais de sua comunidade, envolvendo a matemática da cubação da terra, a matemática do cacimbão e a matemática da caixa d’água cilíndrica, são saberes etnomatemáticos de valor inestimável no

meio rural, e bastante difundido em trabalhos de pesquisa no campo da EM. Diferentemente do que realmente acontece no ensino de matemática da sala de aula da Educação Básica e da formação de professores, a Etnomatemática com aportes da Resolução de Problemas apresenta o Método do Ineditismo dos mestres JP e PPC, conhecimentos novos, que podem evidenciar processos diferenciados de constituição e desenvolvimento profissional na formação inicial dos FPM da FAFOPST, e do ensino e aprendizagem na Educação Básica.

De fato, representam saberes necessários para uma aprendizagem significativa da matemática. Pouco difundidos em pesquisas da EM, e nunca antes trabalhados em sala de aula da formação de professores, e nem das escolas conveniadas para a prática de docência do estágio supervisionado obrigatório. Nessa perspectiva os conhecimentos da Etnomatemática apresentam conceitos, princípios, propriedades e elementos, cujas relações com a matemática desenvolvida pedagogicamente, na sala de aula do ensino de matemática dos FPM, envolvem conhecimentos que estão ligados a Aritmética e a Geometria, nos seguintes conteúdos:

- Perímetro, área e volume, proporcionalidade (redução a unidade – razão direta ou regra de três);
- Proporção (espaçamento);
- Formas Geométricas [ circular, retangular, quadrangular, prismática (tijolo), cilíndrica (cacimbão)];
- Retas paralelas e retas perpendiculares;
- As quatro operações fundamentais destacando-se a adição e a multiplicação, e as seguintes propriedades: associativa da adição e da subtração e distributiva da multiplicação em relação à adição;
- Numeração [falada, escrita e das quantias (dinheiro)];
- Medida linear;
- Número decimal;
- Estimativa e arredondamento;
- Fatoração (agrupamento).

Desse modo, percebe-se que a “matemática” dos produtores rurais e a Matemática escolar apresentam conceitos e significados matemáticos intimamente relacionados em uma linguagem própria, mas diferindo na maneira de comparar, classificar, quantificar, medir,

explicar, generalizar, inferir – elementos da matemática do contexto escolar trabalhados pedagogicamente na sala de aula.

Comungando do mesmo pensamento de Abreu (1988) ao referenciar o uso da matemática na agricultura dos produtores rurais de cana-de-açúcar, constata-se que os procedimentos matemáticos que foram utilizados por esses produtores rurais se relacionam também com vários princípios da matemática escolar, envolvendo o algoritmo da multiplicação, decomposição escalar (propriedade distributiva da multiplicação em relação à adição), correspondência, estimativa, arredondamento, número decimal, porcentagem, regra de três simples direta, fração, proporção.

A seguir, apresento os eixos temáticos vinculados às relações entre a Matemática Acadêmica e a Matemática Sociocultural, e presentes também no Método do Ineditismo.

#### **A. Números e Operações**

Contagem, representação e estimativa de quantidade, ideias de adição e subtração, ideia de dobro e metade, cálculo mental e escrita, noções de multiplicação e divisão, estimativa e representação numérica de quantidades em situações do cotidiano, associando a quantidade de objetos à suas representações numéricas (contagem de objetos simples dispostos de forma linear aleatória), hipótese sobre as várias possibilidades de resolução de problemas por meio de estratégias pessoais ou convencionais, estimativa de resultado, resolução de problemas envolvendo a ideia de divisão exata com significado de partilha e de medir (quantos cabem), resolução de problemas envolvendo a multiplicação e divisão de números naturais usando técnicas pessoais e/ou convencionais, identificando e diferenciando parte de um todo, resolução de problemas envolvendo a ideia de frações decimais, conceitos e reconhecimento de um número fracionário (representação gráfica, numerador e denominador, divisão, parte-todo e razão), resolução de problemas envolvendo porcentagem, cálculo das operações de multiplicações e/ou divisão de dois números racionais na forma fracionária.

## **B. Espaço e Forma**

Percepção em diferentes contextos, noções de figuras planas e não planas (superfície), formas geométricas, percepção de atributos do próprio corpo, em diferentes materiais e em diferentes contextos, reconhecendo a superfície plana em um sólido geométrico, classificando figuras geométricas segundo o critério (triângulo, retângulo, círculo e quadrado), semelhanças e diferenças entre objetos do espaço de convivência, comparando tamanho, forma e espessura dos objetos em diferentes situações, associando objetos do mundo físico à representação de alguns sólidos geométricos simples: paralelepípedo cilíndrico, cubo, esfera sem denomina-los, reconhecendo e relacionando a forma geométrica em objeto do cotidiano, medidas de comprimentos, noção de metro e centímetro, identificando o círculo e a circunferência em figuras geométricas, nomear, identificando nos sólidos geométricos: faces, arestas e vértices, identificando o círculo e a circunferência em figuras geométricas, resolução de problemas envolvendo perímetro de figuras planas.

## **C. Grandezas e Medidas**

Unidades de medidas, medidas de comprimento, medidas de capacidade, ideia e utilização em situações concretas unidade de medidas de comprimento não-padronizadas: partes do corpo (palmo, pé, passo) e objetos (corda, vara, cano e etc.), ideia ao utilizar em situações concretas. Medidas de capacidade não convencionais (lata, carrinho de mão, copo, xícara, colher, etc.) e convencionais (litro), diferenciando volume de capacidade, noções de metro e centímetro, resolução de problemas envolvendo a ideia de estimativa de medidas, resolução de problemas envolvendo as medidas de capacidade, utilizando diferentes instrumentos para medir a área de um espaço, resolução de problemas envolvendo área de um polígono com unidades de medidas não padronizadas.

No segundo momento, o referencial analítico que concretiza o segundo objetivo, envolvendo a investigação para saber que conhecimentos vinculados às práticas cotidianas dos produtores rurais, estão presentes na prática pedagógica dos professores de matemática na sala de aula, mostra em seus resultados alguns aspectos que aparecem, no tratamento das relações entre os conhecimentos matemáticos do contexto escolar e os conhecimentos matemáticos do contexto cotidiano do homem do campo.



Os professores/estudantes, entrevistados apontam que, em suas práticas pedagógicas sempre desenvolveram os conteúdos da matemática acadêmica da mesma maneira como ela foi/é ensinada na escola, pelos seus antecessores, inclusive isto acontece também no seu curso de licenciatura. Para eles, o processo formativo, só acontecerá, de fato, diferentemente, quando se aprender e praticar métodos diferenciados de ensino, como por exemplo, a cubação de terra, a geometria do cacimbão e o Método do Ineditismo. E retorna-o de forma elementar, como nós aprendemos no curso de extensão, e passamos para os alunos, fazendo uma relação entre o cálculo informal e o formal.

No terceiro momento, que concerne em comparar as práticas pedagógicas vigentes na formação dos FPM, que representa o terceiro objetivo desta pesquisa, os resultados apontam um ensino com as mesmas características da educação formal, apesar de alguns indícios da etnomatemática presente, não supostamente no currículo da formação inicial desses professores/alunos, mas ela aparece de alguma maneira no curso de extensão, em palestras, seminários, semana acadêmica, artigos para congressos, e na elaboração de trabalhos de TCC, por iniciativa de alguns alunos, que aprendem a desenvolver seus trabalhos no campo da EM, na área da Etnomatemática e da História da Matemática. Apesar da formação desse licenciandos acontecer sem nenhum relacionamento direto com a Etnomatemática, como forma de uma disciplina, ou diluída nas disciplinas, ou como tópico de uma disciplina, de alguma forma ela está implicitamente na prática pedagógica desses alunos.

No quarto momento, que concerne analisar, descrever e avaliar, que descobertas e conhecimentos novos construídos no CEU podem evidenciar processos diferenciados de constituição e desenvolvimentos profissional na formação inicial dos FPM, que representa o quarto objetivo deste trabalho, os resultados apontam que o Método do Ineditismo desempenha papel importante nas práticas dos processos de qualificação dos cursos de formação de professores e, conseqüentemente, da formação dos egressos deste curso.

Desse modo, é nesse cenário que propus um estudo que adaptasse e caracterizasse a Etnomatemática com aporte da Resolução de Problemas, tomando como objetivo as práticas pedagógicas em um processo formativo dos FPM, buscando entender, tendo em conta experiências e percepções dos acadêmicos desta IES, a respeito de matemática e ensino, em relação à inovação na prática pedagógica do curso.

A prática pedagógica diz respeito a uma ação intencional do educador em direção ao processo de ensino-aprendizagem. Não se reduz à questão didática ou às metodologias e estratégias de estudar e de aprender, mas se volta ao tensionamento da relação entre teoria e prática. A ação voltada à transformação considera a educação uma prática social e o

conhecimento uma produção histórica e cultural dos sujeitos (MOROSINI, 2006). Sua ancoragem é o desenvolvimento social e humano dos estudantes.

Sendo assim, desde que se considere a prática pedagógica, a ação intencional do docente em relação ao ensino, ao cotidiano da aula na educação superior, então esta prática pedagógica assume lugar de destaque em relação à discussão aqui empreendida em torno da inovação na educação superior, uma vez que esta inovação demanda rupturas com as práticas pedagógicas instituídas e solidificadas nos cotidianos das salas de aula de uma IES.

Desse modo, o conhecimento e a experiência são fatores fundamentais para a inovação da prática pedagógica (ZABALA, 1998). O conhecimento provém da investigação, das experiências dos outros e de modelos, exemplos e propostas. Por sua vez, a experiência está implicada na capacidade de utilização de referenciais que ajudem a interpretar o que acontece na aula, ou seja, na capacidade não apenas de agir, mas de refletir a partir da ação educativa, a fim de ampliar ou produzir novos referenciais pedagógicos.

Nesse sentido, a prática, portanto, não se reduz ao momento da aula. Ela divide-se em um antes, um durante e um depois, traduzidos no planejamento, na intervenção e na avaliação dos processos educacionais, momentos inseparáveis e inter-relacionados da prática pedagógica e que, necessariamente, devem ser considerados nas tentativas de inovação que sejam empreendidas.

De fato, partido do pressuposto de que a inovação das práticas pedagógicas somente pode ser compreendida dado o seu caráter temporal e espacial, então o primeiro elemento a se identificar na tentativa de caracterizar ao que se refere este trabalho, ao tratar do conceito prática pedagógica inovadora, é justamente este: trata-se de uma ação educativa intencional, de natureza teórico-prática, contextualizada. Isso implica assumir que a inovação nas práticas pedagógicas poderá corresponder à superação, à ruptura, ao pioneirismo local específico de uma sala de aula, de uma IES.

Pois bem, assumida essa concepção, importa que se tenha em mente que a inovação remete à ruptura e ao pioneirismo, à produção de algo novo, à interrupção de determinado comportamento ou padrão que se repete no tempo, à modificação das situações tradicionais de sala de aula e de docência (em termos de ensino e pesquisa, de antagonismo/protagonismo docente).

Nessa perspectiva, a inovação que se quer para o ensino superior pressupõe renovar a prática educativa a partir do existente, criar ideias, métodos e estratégias educativas, as quais não prescindam da análise crítico-reflexiva do contexto histórico sobre o qual a educação superior esteve alicerçada ao longo de sua evolução. Inovar implica, portanto, considerar o

aluno sujeito ativo e protagonista, ao lado do professor, que será o mediador do conhecimento no processo de ensino-aprendizagem.

Portanto, a inovação requer, ainda, do professor, capacidade para atuar de forma dinâmica na implementação de uma prática pedagógica que considere os novos paradigmas educativos, os quais se encontram alicerçados na capacidade de reflexão, de construção de alternativas que contribuam para solucionar os problemas sociais contemporâneos que tanto afligem a humanidade.

Nesse sentido, Masetto (2011) propõe que a inovação seja elemento presente na prática da sala de aula, na dinâmica das relações de ensino-aprendizagem, na orientação metodológica que se dê ao processo. Sua perspectiva de inovação está, portanto, alicerçada na concepção de que a sala de aula na educação superior deva ser inovadora. Desse modo, atribui muito da responsabilidade desta inovação ao professor.

Portanto, Masetto (2011) não exclui o aluno enquanto sujeito do processo de ensino-aprendizagem. Muito pelo contrário, parte de sua exploração sobre as possibilidades de inovação que recaem sobre a adoção de uma nova perspectiva (do professor) e postura (do aluno) sobre o que é ser aluno na educação superior. Ocorre que, ao trazer a inovação para a dimensão da sala de aula, a iniciativa, o planejamento, o assumir essa proposta teórica e metodologicamente requer especial e inicialmente por parte do professor a adoção de uma perspectiva educativa menos tradicional, conservadora e centralizadora.

## CONSIDERAÇÕES FINAIS

Atualmente graves problemas econômicos e sociais como a pobreza, o desemprego, a fome, as lutas sociais pela terra, entre outros, afligem grande massa popular, a nível local e mundial. É notório, que essas desigualdades sociais, muitos dos alunos das escolas brasileiras as enfrentam, e muitos outros podem vir a enfrentá-las.

Tradicionalmente, a matemática, considerada neutra e livre de valores, manteve-se (ainda se mantém) afastada destes problemas. Atualmente, os debates a respeito da natureza da

Matemática, as colocações de vários professores/pesquisadores – como Ubiratan D’Ambrosio, Gelsa Kinjnik, Maria do Carmo Domite, entre outros, citados neste trabalho e dos PCN – e as análises das relações entre a matemática popular – aqui a matemática dos produtores rurais da Comunidade Camponesa do MST e da escola, mostram que é impossível não vincular o ensino de matemática às condições sociais e econômicas dos diferentes grupos. Na verdade, elas mostram que é preciso repensar a postura dos educadores face à diversidade cultural e social.

Não se pode esquecer que, muitas vezes, a matemática é utilizada para resolver questões políticas, econômicas e até mesmo morais; e que, a responsabilidade de preparar os alunos para que eles sejam capazes de analisar as situações, de estabelecer conjecturas, de tirar conclusões, de definir e resolver problemas, de fazer estimativas, de avaliar resultados, entre outros, é do educador. Por isso, deve haver um empenho na busca de um tipo de ensino de matemática que reconheça o direito que as camadas populares têm de se apropriar da matemática acadêmica ou escolar para que esta lhes sirva como instrumento na luta contra as desigualdades econômicas e sociais.

Nesse aspecto, para o Movimento Sem Terra (MST) a escola precisa fornecer elementos que estimulem o vínculo entre a prática e a teoria com a realidade, e assegure a real participação

dos alunos. Essa preocupação em relacionar a prática educativa com a vivência dos alunos, para o MST, não significa um aprisionamento ou limitação do universo de conhecimento. É importante que o educando tenha contato com um ensino que leve em consideração as características do campo e os interesses sociais dos trabalhadores rurais. Assim, a educação concebida pelo MST visa atender ao conjunto de necessidades intrínsecas ao meio rural – assentamentos e acampamentos – desenvolvendo alternativas que auxiliem, efetivamente, os alunos a tomarem consciência da realidade que os cercam.

No capítulo IV, que apresenta os discursos sobre os saberes matemáticos que os produtores rurais da Comunidade Camponesa compreendem, manifestam e praticam em seu cotidiano, observa-se a existência de uma “linguagem da matemática informal”, que expressa o conhecimento matemático criado/recriado no contexto popular. Esta linguagem muitas vezes

é desconhecida no contexto escolar, mas que se deve ser dada atenção especial a ela para que se possa conhecer melhor a dimensão do conhecimento matemático popular, pois caso contrário corre-se o risco de se deixar passar vários e importantes conhecimentos.

Deste modo, os professores não podem se deixar levar pela desculpa da “falta de tempo” e privilegiar unicamente a transmissão de informações, a memorização de fórmulas e algoritmos em detrimento de comparação, análise e compreensão dos diferentes conhecimentos matemáticos e das situações em que foram/são gerados e utilizados. Nesta perspectiva coloca-se para o professor de matemática, como preocupação, o incentivo aos cálculos mentais, associados aos cálculos escritos, exatos e aproximados, bem como à calculadora, propostas atuais, para o ensino da matemática escolar, sobretudo no Ensino Fundamental, ênfase dada pelos PCN (BRASIL, 1997).

Para se conseguir um ensino com esses objetivos, é necessária a construção de uma metodologia de ensino que possa conduzir eficazmente ao domínio da matemática escolar. Segundo Vieira (1995) esta metodologia deve ser elaborada e desenvolvida através da comparação e da contextualização – o método comparativo – entre os diferentes mundos e contexto socioculturais. Ele, então acrescenta, que sem comparar não se aprende, não se assimila, eventualmente memoriza-se e papagueia-se. É por isso que não há normas universais para ensinar nem uma única forma de aprender. É preciso conhecer culturalmente o destinatário para que o ensino produza de fato aprendizagem.

Em síntese, esse trabalho possibilita compreender que saberes matemáticos são produzidos em situações cotidianas dos produtores rurais da Comunidade Camponesa. Estes saberes não são incorporados pelo currículo escolar e da formação de professores da FAFOPST, ou seja, continuam de certa forma ainda marginalizados no seu contexto escolar. No entanto, essas práticas matemáticas existem e precisam ser resgatadas. Para que isto aconteça, Ferreira (1997, p.16) argumenta “que a etnomatemática é um novo método de se ensinar matemática”, ou seja, relacionar a matemática com o conhecimento *etno*, e também de acordo com a perspectiva de Knijnik (1996) que argumenta a necessidade de um trabalho pedagógico com grupos sociais identificáveis, no sentido que estes mesmo grupos interpretem e identifiquem seu conhecimento matemático e adquiram também o conhecimento da

matemática acadêmica, para que depois sejam estabelecidas comparações entre ambas. Finalizando a ideia com D'Ambrosio (2000, p.249) “recuperar e incorporar isso a ação pedagógica é um dos principais objetivos do Programa Etnomatemática”.

Isto se faz necessário, pois se constata com frequência a existência de práticas permeadas por um ensino memorístico de cópia e uniformização de atividades pouco atrativas, tornando os conteúdos curriculares esvaziados de reflexão e problematização filosófica. Assim, essas práticas, não conjugadas traduzem um modelo de saber fragmentado desvinculado do todo, predominando no trabalho docente as disciplinas desenvolvidas de forma compartimentalizadas.

Masetto (2011, p. 190), em seu trabalho: “o professor na hora da verdade”, faz alusão as discussões feitas pelo professor Rualdo Menegat, que escreve sobre a melhoria do ensino e capacitação docente (1996), o mesmo analisa o contexto da sala de aula como um espaço multifacetado, destaca ainda quatro pontos que se devem refletir na formação de professores recaindo conseqüentemente proveniente na sala de aula:

- 1) a sala de aula como local de crescimento pessoal e interpessoal: a busca de experiências significativas;
- 2) a sala de aula como local de incentivo à descoberta: o conhecimento como construção/aventura;
- 3) a sala de aula como local de desenvolvimento da capacidade de raciocínio: a busca da habilidade de pensar por se mesmo;
- 4) a sala como local de desenvolvimento da compreensão ética: o professor como modelo de integridade profissional.

Urge os profissionais da educação redescubra a sala de aula enquanto espaço para o pensar. Menegat citado por Masetto (p. 190), faz uma reflexão sobre a sala de aula na qual discute a situação mais comumente encontrada de ver aquele espaço como oportunidade de passar conhecimentos, versus outra em que pensar, refletir, reconstruir o conhecimento, trabalhar na biblioteca e em laboratórios e pesquisar passam a ser atividades rotineiras.

Nessa perspectiva, é preciso repensar e refazer o processo das nossas aulas rompendo com os conteúdos isolados, que não constrói autonomia para uma prática pensante, o que para isso seja superado trabalhamos conteúdos curriculares, de forma que extrapole a outras áreas do conhecimento. Para tanto, faz-se necessário que os profissionais da educação permitam-se estar em constante processo da formação contínuas, pautada na dimensão filosófica para uma reforma do ensino de matemática em tempos de mudança para que o desenvolvimento profissional e acadêmico passe pelo desenvolvimento pessoal, considerando-se efeitos provenientes da cultura.

Assim, é importante que se busquem espaços nos currículos para que se valorizem as diferenças culturais e os saberes matemáticos trazidos pelos educandos em sala de aula, pois só assim, os diferentes grupos sociais poderão compreender seus próprios modos de produzir significados matemáticos.

Entretanto, com a perspectiva da Etnomatemática, é proposto um novo olhar para o currículo, mostrando que além da matemática escolar, outras formas de fazer matemática podem ser legitimadas. A partir dessa ótica conclui-se que, para a prática pedagógica dos futuros professores de matemática do curso de Licenciatura em Matemática da FAFOPST, atingir os objetivos de uma aprendizagem significativa para atender a política pedagógica da educação básica e superior, a metodologia de ensino deve conduzir eficazmente ao domínio da matemática acadêmica numa abordagem da Etnomatemática, isto é, a partir da análise dos contrastes entre a matemática formal e a matemática informal e a partir da compreensão das razões que explicam o prestígio atribuído à matemática acadêmica. Mas para isto, é necessário, sobretudo, que a escola e os professores compreendam que ensinar matemática não é só uma tarefa técnica, mas também política.

Mesmo que inquietações continuem a existir e haja perguntas sem respostas, é tamanha minha satisfação com a realização deste trabalho. Foi a grande oportunidade de reavaliar antigas indagações e percebê-las sob um novo aspecto. Além disso, o meu compromisso e comprometimento com a Etnomatemática e suas perspectivas para o ensino foram fortalecidos. Cada vez mais é enorme minha convicção à importância do papel da Etnomatemática na formação dos professores de matemática e suas implicações alentadoras para o cotidiano escolar.

## REFERÊNCIAS

- ABREU, Guida Maria de. **O uso da matemática na agricultura: o caso dos produtores decana-de-açúcar**. 1988. 209 f. Dissertação (Mestrado em Psicologia Cognitiva). Recife: UFPE, 1988.
- ABREU, Marlene A. Viana. **A matemática no ensino fundamental**. Disponível em: <http://pedagogiaaopedaletra.com/a-matematica-no-ensino-fundamental>. Acesso em: 22 de jun. 2018.
- ADLER, J. et al. Reflexions on na emerging field: researching Mathematics Teacher Education. **Educacional Studies in Mathematics**, v. 60, n. 3, p. 359 – 381, nov., 2005. Disponível em: <<http://www.springerlink.com/content/yjk264t623766362/fulltext.pdf>>. Acesso em: 11 de out. 2017.
- APPLE, M. W. **Ideologia y currículo**. Traducción de Rafael Lassaletta. Madrid: Akal, 1986.
- ARROYO, Miguel Gonzalez. **Por um tratamento público da educação do campo. Por uma educação do campo**. Brasília, n. 5, 2004 (Projeto Político Pedagógico).
- ASCHER, Marcia and Robert. **Mathematic of the Inca: Code of the quipu**. University of Michigan Press. 1981.
- AUSUBEL, D. P.; NOVAK, J. D. & HANESIAN, H. **Educational psychology: a cognitive view**. 2ed. Holt, Rinehart & Winston (1978).
- BALDINO, Roberto Ribeiro. **Assimilação solidária. Grupo de Pesquisa – Ação em Educação Matemática – GPA**. UNESP, Rio Claro, 1995. (Apostila)
- BANDEIRA, Francisco de Assis. **A cultura de hortaliças e a cultura matemática em Gramorezinho: uma fertilidade sociocultural**. Dissertação de Mestrado. Universidade Federal do Rio Grande do Norte. Natal. Fl. 169. 2002.
- BARBOSA, J. C. **O que pensam os professores sobre modelagem matemática?** Zetetiké, Campinas, v. 7, n. 11, p. 67-85, jan./jun. 1999.
- \_\_\_\_\_. Modelagem Matemática e os professores: a questão da formação. **Bolema: Boletim de Educação Matemática, Rio Claro**, n. 15, p. 5-23, 2001a.



BEHRENS, Marilda Aparecida. **O paradigma emergente e a prática pedagógica.** Petrópolis, RJ: Vozes, 2005.

BEHRENS, Marilda Aparecida. A prática pedagógica e o desafio do paradigma emergente. **Revista Brasileira de Estudos Pedagógicos.** Brasília, DF. V. 80, n. 196, p. 383-403, set./dez. 1999.

BERGER, P. I. & LUCMANN, I. **A construção social da realidade.** Petrópolis, Rio de Janeiro: Vozes, 1973.

BORBA, Marcelo de Carvalho. **Um estudo da Etnomatemática:** sua incorporação na elaboração de uma proposta pedagógica para o “Núcleo-Escola” da favela da Vila Nogueira - São Quirino. 1987. 265 f. Dissertação (Mestrado em Educação Matemática). Rio Claro: UNESP, 1987.

BORBA, Marcelo de Carvalho; COSTA, Wanderleya Nara Gonçalves. O porquê da etnomatemática na educação indígena. **Revista Zetetiké,** São Paulo: UNICAMP, v.4, n. 6, jul / dez. 1996.

BORGES, Cecília Maria Ferreira. **O professor da educação básica e seus saberes profissionais.** 1. ed. Araraquara: JM, 2004. 320 p.

BORGES, C.; TARDIF, M. Apresentação. **Educação & Sociedade.** Dossiê: Os saberes dos docentes e sua formação. Campinas: Cedes, n. 74, Ano XXII, p. 11-26, abr. 2001.

\_\_\_\_\_. Saberes docentes: Diferentes tipologias e classificações de um campo de pesquisa. **Educação e Sociedade,** Dossiê: Os saberes dos docentes e sua formação. Campinas, SP: Cedes, n. 74, Ano XXII, p. 11-26, abr. 2001.

BRASIL. **Educação de jovens e adultos:** Proposta Curricular para o Ensino Fundamental. Brasília: MEC, 1997.

BRASIL. Secretaria de Educação Fundamental. **Parâmetros curriculares nacionais:** matemática 1º e 2º ciclos). Brasília: MEC/SEF, 1997.

BRASIL. Secretaria de Educação Fundamental. **Parâmetros curriculares nacionais:** matemática 3º e 4º ciclos). Brasília: MEC/SEF, 1998b.

BRASIL. Plano decenal de educação para todos. Brasília: MEC, 1993.

BRASIL. MINISTÉRIO DA EDUCAÇÃO. CONSELHO NACIONAL DE EDUCAÇÃO. LEI nº 9394/96. **Estabelece as diretrizes e as bases da educação nacional**. Brasília: MEC/CNE, 2012. Disponível em: <http://portalnac.gov.br/cne/arquivos/pdf/ped-05.pdf> Acesso em: 16de julho de 2015.

BROTHERSTON, Gordon. La vision Americana de la conquista. In: PIZARRO, Ana. América Latina: palavra, literatura e cultura. São Paulo. Fundação Memorial da América Latina. UNICAMP. 1993/1994. V. 1. P. 63-84.

BRAZÃO. J. P. G. Weblogs, Aprendizagem e Cultura da Escola: Um estudo etnográfico numa sala do 1º ciclo do Ensino Básico. Tese de doutoramento. 2008.

CALDART, Roseli Salete. **Pedagogia do movimento sem terra**. São Paulo: Expressão Popular, 2004. 440 p.

CALDART, Roseli. **Os Movimentos Sociais e a Construção da Escola (do sonho) possível**. Porto Alegre: 1995. (texto mimeografado)

CAMPOS, Elza da Silva. **O discurso de professores de prática de ensino e a perspectiva da Etnomatemática**. 2006. 143 f. Dissertação (Mestrado em Educação Matemática), São Paulo: PUC, 2006.

CAMPOS, Paulo Policarpo. **A matemática do meio rural numa abordagem Etnomatemática: uma experiência educacional nos Núcleos-Escolas da Comunidade Camponesa do Movimento Sem Terra no município de Serra Talhada**. 2011. 143f. Dissertação (Mestrado em Ensino das Ciências – UFRPE) Recife, 2011.

CAPRA, Fritjof. **A teia da vida**. São Paulo: Cultrix, 1997.

CHIEUS JUNIOR, Gilberto. **Matemática caiçara: etnomatemática contribuindo na formação docente**. 2002. 119 f. Dissertação (Mestrado em Educação). São Paulo: Unicamp, 2002.

\_\_\_\_\_. Etnomatemática: reflexões sobre a prática docente. In: DOMITE, Maria do Carmo Santos; FERREIRA, Rogério; RIBEIRO, José Pedro Machado (Org.). **Etnomatemática: papel, valor e significado**. 2. ed. Porto Alegre: Zouk, 2006. p. 185-193.

CODO, Wanderley; VASQUES MENEZES, Iône. O que é burnout. In: CODO, Wanderley (Coord.) Educação: carinho e trabalho. Rio de Janeiro: Vozes, 1999.

CONRADO, Andréia Lunkes. **A pesquisa brasileira em Etnomatemática: desenvolvimento, perspectivas, desafios.** 2005. 177f. Dissertação (Mestrado em Educação), São Paulo: USP, 2005.

COSTA, Francisca Vandilma. **Pedagogia de projetos e etnomatemática: caminhos e diálogos na zona rural de Mossoró – RN.** 2005. 198 f. Dissertação (Mestrado em Educação Matemática). Natal: UFRN, 2005.

COSTA, Wanderleya Nara Gonçalves. **Os ceramistas do Vale do Jequitinhonha: uma investigação etnomatemática.** 1998. 104f. Dissertação (Mestrado em Educação). Faculdade de Educação. Campinas, SP: Universidade Estadual de Campinas, 1998.

CUNHA, A. G. da. **Dicionário Etimológico Nova Fronteira da Língua Portuguesa.** 2 ed. rev. e ampl. Rio de Janeiro: Nova Fronteira, 1989. 839p.

D'AMBROSIO, Ubiratan. **Socio-cultural bases for mathematics education.** Campinas: UNICAMP, 1985b. p. 44.

\_\_\_\_\_. Introdução. **Bolema.** Rio Claro: UNESP, Especial, n. 1, 1989.

\_\_\_\_\_. **Da realidade à ação: reflexões sobre educação e matemática.** São Paulo: Summus, 1986.

\_\_\_\_\_. Etnomatemática e Educação. **Reflexão e Ação,** Santa Cruz do Sul, v.10, n.1, p. 7-19, jan./jun. 2002.

\_\_\_\_\_. **O Programa Etnomatemática: uma síntese.** Acta Scientiae, Canoas, v.10, n.1, p. 7-16, jan./jun. 2008.

\_\_\_\_\_. Etnomatemática se ensina? Bolema – Boletim de Educação Matemática, Rio Claro, v. 03, n. 04, 1988. ISSN 1980-4415.

\_\_\_\_\_. Etnomatemática: um programa por Ubiratan D'Ambrosio. Educação Matemática em Revista, Ano 1. N. 11 1993.

\_\_\_\_\_. História da Matemática: Questões historiográficas e políticas e reflexos na Educação matemática. IN: BICUDO, M. A. V. (org). Pesquisa em Educação Matemática: Concepções e perspectivas (seminário & debates). 3. Ed. São Paulo – SP: UNESP, 1999. P. 97-115.

\_\_\_\_\_. Diário na escola In: Diário do grande ABC – Santo André. Entrevista em Ubiratan D’Ambrosio 31 de outubro de 2003. Disponível em: <http://etnomatematica.org/articulos/boletin.pdf>. Acesso em 05 de jul. 2017.

\_\_\_\_\_. Entrevista com prof<sup>o</sup> Ubiratan D’Ambrosio. Disponível em [http://www.folhadirigida.com.br/htmls/Hotsites/Professor\\_2003/Cad\\_08/EntUbiratanDambrosio.html](http://www.folhadirigida.com.br/htmls/Hotsites/Professor_2003/Cad_08/EntUbiratanDambrosio.html). Acesso em 05 de jul. 2017.

\_\_\_\_\_. Sociedade, Cultura, Matemática e seu ensino. Revista da Faculdade de Educação da USP. Educação e Pesquisa. 2005, ano/v. 31, n. 001.

\_\_\_\_\_. **Etnomatemática**: arte ou técnica de explicar e conhecer. 4. ed. São Paulo: Ática, 1990/1998. 88p.

\_\_\_\_\_. **Educação Matemática**: da teoria a prática. Campinas, São Paulo: Papirus, 1996/2012.

\_\_\_\_\_. **Educação Matemática**: da teoria a prática. Campinas, São Paulo: Papirus, 2007. (Coleção Perspectiva em Educação Matemática)

\_\_\_\_\_. A interface entre história e matemática: uma visão histórico-pedagógica. In: FOSSA, John (org.). **Facetas do diamante**: ensaios sobre educação matemática e história da matemática. Rio Claro: SBHMat, 2000.

\_\_\_\_\_. **Etnomatemática**: elo entre as tradições e a modernidade. Belo Horizonte: Autêntica, 2005/2011/2013.

\_\_\_\_\_. Volta ao Mundo em 80 matemáticas. **Revista Scientific American Brasil**, n. 11. São Paulo: Ediouro, 2005/2010. pp. 6-9. Edição especial.

\_\_\_\_\_. Um enfoque transdisciplinar à educação e a história da matemática. In: BICUDO, Maria Aparecida Viggiani; BORBA, Marcelo de Carvalho (org.). Educação matemática: pesquisa em movimento. São Paulo: Cortez, 2004c. p. 12-29.

D'AMBROSIO, Ubiratan; FREIRE, Paulo; DOMITE, Maria do Carmo Santos. **D'Ambrosio entrevista Paulo Freire**. Disponível em: <http://vello.sites.uol.com.br/entrevista.html>. Acesso em 29 de out. 2017.

\_\_\_\_\_. Knowledge and human values. In: CONGRESSO MUNDIAL SOBRE TRANSDICCIPLINARIDADE, 2, 2005, **anais...** Vitória/Vila Velha, 6-12 set. 2005a.

D'AMBROSIO, Ubiratan. Etnomatemática e Educação. In: KNIJNIK, Gelsa; WANDERER, Fernanda; OLIVEIRA, Cláudio José (Orgs.). **Etnomatemática, currículo e formação de professores**. Santa Cruz do Sul: Edunisc, 2004/2010.

DAMASCENO, Alexandre V. Campos. **A cultura da produção de farinha: um estudo da matemática nos saberes dessa tradição**. 2005. 163 f. Dissertação (Mestrado em Educação), Natal: UFRN, 2005.

DANTE, L. R. **Didática da Resolução de problemas de Matemática**. 12. Ed. São Paulo: Editora Ática, 2002.

DELFINO, Ana Maria Aparecida. **A Etnomatemática em uma sala do EJA: a experiência de um pedreiro**. 2007. 213 f. Dissertação (Mestrado em Educação Matemática). São Paulo: PUC, 2007.

DIAS SOBRINHO, J. Avaliação: políticas educacionais e reformas da educação superior. São Paulo: Cortez, 2005.

DOMITE, Maria do Carmo Santos. Quando a etnomatemática entra em ação. **Revista Scientific American Brasil**. Edição especial, n. 11. São Paulo: Ediouro, 2005. pp. 81-84.

DOMITE, M. do Carmo Santos; FERREIRA, Rogério; RIBEIRO, José P. Machado. **Etnomatemática: papel, valor e significado**. 2. ed. Porto Alegre: Zouk, 2006. 287p.

DOMITE, Maria do Carmo in KNIJNIK, Gelsa. Et al. **Etnomatemática, Currículo e formação de professores** – Santa Cruz do Sul: EDUNISC, 2010. 446p. vários autores.

DUARTE, Rosália. Pesquisa Qualitativa: reflexões sobre o trabalho de campo. Departamento de Educação da Pontifícia Universidade Católica do Rio de Janeiro. **Cadernos de pesquisa**. N. 115, mar., 2002.

DUTRA, F. O conhecimento cotidiano na educação matemática de jovens e adultos. **Anais do VI ENEM** (Encontro Nacional de Educação Matemática). São Leopoldo, RS: 1990. p. 40.

EMATERBA, Empresa de Assistência Técnica e Extensão Rural. **Metodologia de extensão rural para produtores de baixa renda e manual para consulta do extensionista**. Salvador. Ematerba, 1978. 122 p.

ESQUINCALHA, A. da C. Etnomatemática: um estudo da evolução da ideias. (Biblioteca digital UFPA). Disponível em: <http://www.ufpa.br/npadc/gemaz/artigos.html>. Acesso em: 12 de julho de 2016.

FABRINI, João Edmilson. **Assentamento de trabalhadores sem terra: experiências e lutas no Paraná**. Marechal Cândido Rondon: LGeo, 2001. 140 p.

\_\_\_\_\_. **A resistência camponesa nos assentamentos de sem terra**. Cascável: EDUNIOESTE, 2003. 275 p.

FANTINATO, Maria Cecília C.B. A construção de saberes matemáticos entre jovens e adultos do Morro de São Carlos. **Revista Brasileira de Educação**, n. 27, pp. 1-14. Rio de Janeiro: ANPEd, 2004.

\_\_\_\_\_. Cálculo mental: De cabeça e sem errar. **Revista Nova Escola**, n. 27, São Paulo: Abril, pp. 20-22, set. 2009. Edição Especial.

FAVRE, Henri. **A civilização inca**. Tradutor: Maria Júlia Goldwasser. Rio de Janeiro: Jorge Zahar, 1987.

FAVRE, Henri. **A civilização inca**. 2ed. Rio de Janeiro. J. Zahar. 1990. 106p. As civilizações pré-colombianas.

FERNANDES, Bernardo Mançano. **Educação no meio rural: por uma escola do campo**. São Paulo: Hucitec, 2002.

FERREIRA, Jorge Luiz. **Incás e Astecas: culturas pré-colombianas**. 2ed. São Paulo. Ática, 1991.

FERREIRA, Eduardo Sebastiani. **Uma metáfora para a transdisciplinaridade**. V. 33, Campinas, SP: Universidade Santa Úrsula, 1995, p. 48. Boletim do GEPEM.

\_\_\_\_\_. **Etnomatemática uma proposta metodológica.** Rio de Janeiro: MEM/USU, 1997. 101 p.

\_\_\_\_\_. Entrevista. **Educação matemática em revista.** São Paulo: SBEM, n. 11, dez. 2001.

\_\_\_\_\_. Etnomatemática: um pouco de história. In: MOREY, Bernadete Barbosa. **Etnomatemática em sala de aula.** Natal: UFRN, 2004.

FIORENTINI, Dario e LORENZATO, Sérgio. **Investigação em educação matemática:** percursos teóricos e metodológicos. 3. ed. rev. Campinas, SP: Autores Associados, 2009. 228 p. (Coleção Formação de Professores).

FIORENTINI, D. et al. Formação de professores que ensinam Matemática: um balanço de 25 anos da pesquisa brasileira. In: **Educação em Revista**, Faculdade de Educação, UFMG, ano XVIII, n. 36, dez. 2002, p. 137 – 160.

FIORENTINI, Dario. Alguns Modos de Ver e Conhecer o Ensino de Matemática no Brasil. **ZETETIKÉ.** Campinas: UNICAMP, ano 3, n. 4, 1-36 p., 1995.

FLICK, Uwe. **Uma introdução à pesquisa qualitativa.** Tradução Sandra Netz 2ed.. Porto Alegre. Bookman, 2004.

FRANCHI, E. P. A. Insatisfação dos professores: consequência para a profissionalização. In: **FRANCHI, E. P. A. (org.) A causa dos professores.** Campinas: Papyrus. 1995.

FREIRE, Paulo. **Pedagogia da autonomia: saberes necessários à prática educativa.** São Paulo: Paz e Terra, 2007.

\_\_\_\_\_. **Pedagogia do oprimido.** 27 ed. Rio de Janeiro: Paz e Terra, 2005. 184p.

FREITAS, Luiz Carlos...[et. al]. **Avaliação Educacional:** caminhando pela contra mão. 2ª edição. Petrópolis, RJ: Vozes, 2009. (Coleção Fronteiras Educacionais).

FREUD, S. **A interpretação dos sonhos.** (W. I. de Oliveira, trad.). Rio de Janeiro: Imago, 1999. (Original Publicado em 1900).

FURTADO, Eliane Dayse Pontes. Estudo sobre a população rural no Brasil. In: **Educação para uma população rural no Brasil, Chile, Colômbia, Honduras, México, Paraguai e Peru**. Santiago: UNESCO, FAO, 2004.

GARCIA ROZA, L. A. **Introdução à metapsicologia freudiana. A interpretação do sonho** (1900), v. 2. Rio de Janeiro: Jorge Zahar, 1991.

GERDES, Paulus. **Etnomatemática: Cultura, matemática, educação**. Maputo, Moçambique: Instituto Superior Pedagógico, 1991.

GERDES, P. **Etnomatemática e Educação Matemática: Uma panorâmica geral**. In: **Quadrante**, vol. 5, n. 2, 1996, p. 105-138.

GERDES, Paulus. **Geometria e cestaria dos Bora na Amazônia Peruana**. Morrisville: Maputo & Lulu, 2007.

GIOVANNI, José Ruy. **Matemática pensar e descobrir: o + novo**. São Paulo: FTD, 2002, pp. 246-247 (Coleção matemática pensar e descobrir).

GOODSON, I. F. O. **O currículo em mudança: estudos na construção social do currículo**. Porto: Porto Editora, 2001.

GOMES, R. A análise de dados em pesquisa qualitativa. In: MINAYO, M. C. S. (Org.). **Pesquisa social: teoria, método e criatividade**. Petrópolis: Vozes, 1999.

GOMEZ, Perez A. I. in SACRISTÁN, J. Gimeno & GOMEZ, Perez A. I.; **Comprender e Transformar o ensino**. Trad. Ernani F. da Fonseca Rosa – 4. Ed. – Artmed, 1998.

GONÇALVES, Heitor Antonio. **A teoria dos campos conceituais: cálculo mental em problemas do cotidiano**. 2008. 243 f. (Tese Doutorado em Educação). Faculdade de Educação, Rio de Janeiro: UFF, 2008.

GONÇALVES, Tadeu Oliver. **A constituição dos formadores de professores de matemática: a prática formadora**. 1 ed. – Belém: CEJUP, 2006.

GRANDO, Neiva Ignês. **A matemática na agricultura e na escola**. 1988. 110f. Dissertação (Mestrado em Psicologia Cognitiva). Recife: UFPE, 1988.



GUBA, E. G. The alternative paradigm dialog. In: GUBA, E. G.. The paradigm dialog. Newbury Park: Sage, 1990. P. 17-27.

GUBA, E. G.; LINCOLN, Y. S. Competing paradigms in qualitative research. In: DEZIN, N. K.; LINCOLN, Y. S. **Handbook of qualitative research**. Thousand Oaks: Sage. 1994. Cap. 6. P. 105-117.

HALMENSCHLAGER, Vera Lucia da Silva. **Etnomatemática: uma experiência educacional**. São Paulo: Summus, 2001. 164p.

HELLER, Agnes. **O Cotidiano e a história**. São Paulo: Paz e Terra, 1970.

HOLANDA, Sérgio Buarque de. **História Geral da civilização brasileira**. V.2, n.2, São Paulo: DIFEL, 1972.

JOSEPH, George Gheverghese. **The crest of the peacock: non-europeans roots of mathematics**. New Jersey: Princeton University Press, 2001.

JULIE, C. People's mathematic and applications of mathematics. In: LANGE, J. et. al. Innovation in maths educations by modeling and applications. Chichester: Ellis Horwood, 1993. P. 31-40.

KNIJNIK, Gelsa. **Matemática, educação e cultura na luta pela terra**. Tese (Doutorado), Universidade Federal do Rio Grande do Sul (UFRS), Rio Grande do Sul, 1995.

\_\_\_\_\_. Etnomatemática e Politicidade da Educação Matemática. In: DOMITE, Maria do Carmo. **Anais do Primeiro Congresso Brasileiro de Etnomatemática**. São Paulo: FEUSP, 2000.

\_\_\_\_\_. **Currículo, cultura e saberes na educação matemática de jovens e adultos: um estudo sobre a matemática oral camponesa**. V ANPED Sul – V seminário de Pesquisa em Educação da Região Sul, 2004. Curitiba/PR: Pontifícia Universidade Católica do Paraná, 2004a. v. 1, p. 01-10. (CD-ROM).

\_\_\_\_\_. Itinerários da Etnomatemática: questões e desafios sobre o cultural, o social e o político na educação matemática. In: KNIJNIK, Gelsa; WANDERER, Fernanda; OLIVEIRA, Cláudio José (orgs.). **Etnomatemática, currículo e formação de professores**. Santa Cruz do Sul: Edunisc, 2004b/2010. p. 19-38.

\_\_\_\_\_. Educação Matemática e diversidade cultural: matemática camponesa na luta pela terra. In: PALHARES, Pedro (org.). **Etnomatemática: um olhar sobre a diversidade cultural e a aprendizagem matemática**. Ribeirão: Edições Húmus, 2008. P. 131-156.

\_\_\_\_\_. **Exclusão e resistência: educação matemática e legitimidade cultural**. Porto Alegre: Artes Médicas, 1996

\_\_\_\_\_. A matemática da cubação da terra. **Revista Scientific American Brasil**. Edição especial, n. 11. São Paulo: Ediouro, 2005/2010. pp. 86-89.

\_\_\_\_\_. **Educação matemática, culturas e conhecimento na luta pela terra**. Santa Cruz do Sul: EDUNISC, 2006. p. 64-10. 239p.

\_\_\_\_\_. **As novas modalidades de exclusão social: trabalho, conhecimento e educação**. Revista Brasileira de Educação, São Paulo, n. 4, p. 35-42, 1999.

\_\_\_\_\_. **O político, o social e o cultural no ato de educar matematicamente as novas gerações**. In: MATOS, João Felipe; FERNANDES, 14 Elsa (Eds.). Actas do PROFMAT 2000. Lisboa, Associação de Professores de Portugal, 2000.

KNIJNIK, G.; WANDERER, F.; GIONGO, I. M.; DUARTE, C. G. **Etnomatemática em movimento**. Belo Horizonte: Autêntica Editora, 2012.

KNIJNIK, Gelsa. WANDERER, Fernanda; OLIVEIRA, C. José. **Etnomatemática, currículo e formação de professores**. Santa Cruz do Sul: EDUNISC, 2004. 446p.

KNIJNIK, Gelsa. Itinerários da Etnomatemática: questões e desafios sobre o cultural, social e político na educação matemática. **Educação em Revista**, nº 36, Belo Horizonte: Blumenau, 41p. 1997.

Le GOFF, Jacques. **Para um novo conceito de idade média: tempo, trabalho e cultura no Ocidente**. Lisboa: Estampa, 1993. p. 349.

LEAL FERREIRA, Mariana Kawal. **Com quantos paus se faz uma canoa: a matemática na vida cotidiana e na experiência escolar indígena**. Brasília: MEC/ Assessoria de Educação Escolar Indígena, 1994.

\_\_\_\_\_. **Idéias Matemáticas de povos culturalmente distintos**. São Paulo: Global, 2002. (Série Antropologia e Educação).

LEITE, Sérgio Celami. **Escola rural**: urbanização e políticas educacionais. 2. ed. São Paulo: Cortez, 2002.

LINARDI, P. R. **Rastros da formação matemática na prática profissional do professor de matemática**. 2006. 291p. Tese (Doutorado em Educação Matemática) – Instituto de Geociências e Ciências Exatas, Universidade Estadual Paulista, Rio Claro.

LINHARES, S. Conocimiento y práctica profesional del profesor de matemáticas: características de una agenda de investigación. IN: **Zetetiké**, v. 7, n. 12, jul./dez. 1999, p. 9 – 36.

LINS, R. C. **Categories of everyday life as elements organizing mathematics teacher education and development projects**. In: 15th ICMI Study The professional education and development of teachers of mathematics, 2005, Águas de Lindóia, SP. 15th ICMI Study The professional education and development of teachers of mathematics: contributed papers, worksessions and demonstrations, 2005a. Disponível em: [http://stwww.weizmann.ac.il/G-math/ICMI/Lins\\_Romulo\\_ICMI15\\_prop.doc](http://stwww.weizmann.ac.il/G-math/ICMI/Lins_Romulo_ICMI15_prop.doc) Acesso em 20 de out. 2017.

LORENZATO, S. **Porque não ensinar Geometria?** A Educação Matemática em Revista Blumenau: SBEM, Ano III, n. 4, 1995.

LÜDKE, Menga; ANDRÉ, Marli E.D.A. **Pesquisa em educação**: abordagens qualitativas. São Paulo: Pedagógica e Universitária Ltda. 1986. 99 p. (Temas Básicos de Educação e Ensino).

LÜDKE, M. Avaliação Institucional/formação de docente para o ensino fundamental e médio (as licenciaturas) IN: **Série Cadernos CRUB**, v. 1, n. 4, Brasília, 1994.

LUCKESI, Cipriano Carlos. **Avaliação da aprendizagem escola**: estudos e proposições. 21 ed. São Paulo. Cortez, 2010.

MACEDO, Lino de. Competências e habilidades: elementos para uma reflexão pedagógica. In: BRASIL. Ministério da Educação. Instituto Nacional de Estudo e Pesquisas Educacionais Anísio Teixeira. **Exame Nacional do Ensino Médio (Enem)**: fundamentação teórico-

metodológica. Brasília, 2005a p. 13-28. Disponível em: <http://www.nota10serie.com.br/wp-content/uploads/FundamentoTeoricoMetodologico1.pdf>. Acesso em 15 de set. 2017.

MACEDO, Lino de. Propostas para pensar sobre situações-problemas. In: BRASIL. Ministério da Educação. Instituto Nacional de Estudo e Pesquisas Educacionais Anísio Teixeira. **Exame Nacional do Ensino Médio (Enem): fundamentação teórico-metodológica**. Brasília, 2005c p. 37-39. Disponível em: <http://www.nota10serie.com.br/wp-content/uploads/FundamentoTeoricoMetodologico1.pdf>. Acesso em 15 de set. 2017.

MACEDO, Lino de. A situação-problema como avaliação e como aprendizagem. In: BRASIL. Ministério da Educação. Instituto Nacional de Estudo e Pesquisas Educacionais Anísio Teixeira. **Exame Nacional do Ensino Médio (Enem): fundamentação teórico-metodológica**. Brasília, 2005b p. 29-36. Disponível em: <http://www.nota10serie.com.br/wp-content/uploads/FundamentoTeoricoMetodologico1.pdf>. Acesso em 15 de set. 2017.

MARBACK NETO, Guilherme. **Avaliação: instrumento de gestão universitária**. Vila Velha, ES: Editora Hoper, 2007.

MARTINS, Heloisa Helena T. de Souza. Metodologia qualitativa de pesquisa. **Educação e Pesquisa**. São Paulo, v. 30, pp. 289-300, maio/ago. 2004.

MASETTO, Marcos Tarciso. Inovação na aula universitária: espaço e pesquisa, construção de conhecimento interdisciplinar, espaço de aprendizagem e tecnologias de comunicação. **Revista do centro de Ciências da Educação**, v. 29, n. 2, p. 597-620, jun./dez. 2011.

MATOS, Silvana Lucas Bontempo. **Trabalhando o campo e construindo o conhecimento matemático: uma perspectiva Etnomatemática dos trabalhadores rurais**. 2009. 94 f. Dissertação (Mestrado em Educação Agrícola). Rio de Janeiro: UFRRJ, 2009.

MEDEIROS, Leonilde Sérvolo de. **História dos movimentos sociais no campo**. Rio de Janeiro: FASE, 1989.

MENDONÇA, Silvia Regina Pereira de. **Saberes e práticas etnomatemáticas na carcicultura: o caso da Vila de Rego Moleiro**. 2005. 132 f. Dissertação (Mestrado em Educação). Centro de Ciências Sociais Aplicadas. Natal: UFRN, 2005.

MIORIM, Maria A. **Introdução à História da Educação Matemática**. São Paulo: Atual, 1998.

MONTEIRO, Alexandrina. **Etnomatemática**: as possibilidades pedagógicas no curso de alfabetização para trabalhadores rurais assentados. 1998. 200 f. Tese (Doutorado em Educação), Campinas: UNICAMP, 1998.

MONTEIRO, Alexandrina. Algumas reflexões sobre a perspectiva educacional da Etnomatemática. **Zetetiké-CEMPEM-FE – Unicamp**. V. 12, nº 22. São Paulo, 2004.

MONTEIRO, Alexandrina *et al.* Etnomatemática: papel, valor e significado. In: DOMITE, Maria do Carmo Santos; FERREIRA, Rogério; RIBEIRO, José Pedro Machado (Org.). **Etnomatemática**: papel, valor e significado. 2. ed. Porto Alegre: Zouk, 2006. p. 13-36.

MONTESSORI, Maria. *Pedagogia Científica*. São Paulo: Flambayant, 1965.

MOREIRA, Marco Antonio. **Aprendizagem significativa**. Brasília, DF: UNB, 1999.

MOREIRA, P. C.; DAVID, M. M. M. S. **A formação matemática do professor: licenciatura e prática docente**. Belo Horizonte: Autêntica, 2005. 120p. (tendências em Educação Matemática, 11).

MORETTO, Vasco Pedro. **Prova**: um momento privilegiado de estudo – não um acerto de contas. 6. ed. Rio de Janeiro: DP&A, 2005.

MORENO, Arley R. **Wittgenstein**: os labirintos da linguagem: ensaio introdutório, São Paulo: Universidade de Campinas, 2000.

MORIN, Edgar. **Os sete saberes necessários à educação do futuro**. 2 ed. São Paulo: Cortez, 2011.

MOROSINI, Marília Costa. **Enciclopédia de pedagogia universitária**: glossário vol. 2. Brasília, DF: Instituto Nacional de Estudos e Pesquisas Educacionais Anísio Teixeira, 2006.

NEELEMAN, Willem. Ensino de Matemática em Moçambique e sua resolução com a cultura “tradicional”. Dissertação de Mestrado. Rio Claro: UNESP, 1993.

NÓVOA, António. Formação de professores e profissão docente. In: NÓVOA, António. **Os professores e sua formação**. Lisboa: Instituto de Inovação Educacional, 1992.

\_\_\_\_\_. **Revista Nova Escola**. Agosto/2002, p.23.

\_\_\_\_\_. Antonio (coord). **Os professores e sua formação**. Lisboa-Portugal, Dom Quixote, 1997.

\_\_\_\_\_. **Os professores e sua formação**. Lisboa, E. Dom Quixote, 1992.

\_\_\_\_\_. Os professores e as histórias de vida In: NÓVOA, António. (org.). **Vidas de Professores**. 2ed. Portugal: Porto Editora, 1992, (Coleção Ciências da educação; 4).

NUNES, Terezinha; BRYANT, Peter. **Crianças fazendo matemática**. Porto Alegre: Artes Médicas, 1997.

O'CONNOR, J. J. e ROBERTSON, E. F. Mathematics of the incas. Disponível em: [http://www-history.mcs.st-and.ac.uk/HistTopics/Inca\\_mathematics.html](http://www-history.mcs.st-and.ac.uk/HistTopics/Inca_mathematics.html). Acesso em 02 de nov. 2017.

OLIVEIRA, Cláudio José. Práticas etnomatemáticas no cotidiano escolar: possibilidades e limitações. In: KNIJNIK, Gelsa; WANDERER, Fernanda; OLIVEIRA, Cláudio José (org.). **Etnomatemática, currículo e formação de professores**. Santa Cruz do Sul: Edunisc, 2004. p. 239-252.

OLIVEIRA, Naysa Crystine Nogueira. O controle do tempo e suas unidades de medida: Brasil Escola. Disponível em: <http://brasilecola.uol.com.br/matematica/o-controle-tempo-suas-unidades-medida.html>. Acesso em 30 de maio de 2018.

OLIVEIRA, Kely Viviane Gonçalves de; BORTOLOTTI, Roberta D'Angela Menduni. Método montessoriano: contribuições para o ensino-aprendizagem da matemática nas séries iniciais. *Revista Eventos Pedagógicos*, v. 3, n. 3, p. 410 – 426, 2012.

ONUCHIC, L.; ALLEVATO, N. As diferentes “personalidade” do número racional trabalhadas através da resolução de problemas. *Bolema*, Rio Claro (SP). Ano 21, nº 31, 2008, p. 79-102.

ONUCHIC, Lourdes de la Rosa. Ensino e aprendizagem de matemática através da resolução de problemas como prática sociointeracionista. *Bolema*, 2015, v. 29, n. 53.

OREY, Daniel Clark. Etnomatemática: papel, valor e significado. In: DOMITE, Maria do Carmo Santos; FERREIRA, Rogério; RIBEIRO, José Pedro Machado (Org.). **Etnomatemática: papel, valor e significado**. 2. ed. Porto Alegre: Zouk, 2006. p. 13-36.

PAIS, José M. A Juventude como Fase de Vida: dos ritos de passagem aos ritos de impasse. **Saúde Soc.** São Paulo, v. 18, n. 3, p. 371-381, 2009.

PAIS, L. C. **Didática da Matemática uma análise da influência francesa**. Belo Horizonte: Autêntica. Coleção: Tendências em Educação Matemática, 2001.

PASSEGGI, Maria C. Narrar é humano! Autobiografar é um processo civilizatório. In: PASSEGGI, M. C.; SILVA, V. B. (orgs.) **Investigações de vida, compreensão de itinerários e alternativas de formação**. São Paulo: Cultura Acadêmica, 2010, p. 103-130.

PATTO, M. M. S. A produção fracasso escolar: histórias de submissão e rebeldia. São Paulo: T. A. Queiroz, 1999.

PENA, Jussilvio. **A Reforma da Matemática**. Salvador: Terra Ltda., 2003.

PEREIRA, J. E. D. **Formação de professores: pesquisas, representação e poder**. Belo Horizonte: Atlântica, 2006.

PEREIRA, Maria Isabel da Costa. Diálogo entre a Etnomatemática e a resolução de problemas na EJA. 105f. (Dissertação de Mestrado). Natal, 2017.

PEREZ, Tereza. Cálculo mental: De cabeça e sem errar. **Revista Nova Escola**, n. 27, São Paulo: Abril, pp. 20-22, set. 2009. Edição especial.

PEZZIN, Josimara. **Professores(as) sem-terra: um estudo sobre práticas educativas do movimento dos trabalhadores rurais sem terra**. 2007. 161f. Dissertação (Mestrado em Formação de professores e práticas pedagógicas), Espírito Santo: UFES, 2007.

PIMENTA, S. G.; GARRIDO, E.; MOURA, M. O. Pesquisa Colaborativa na escola facilitando o desenvolvimento profissional de professores. **Anais do 24º Reunião Anual da ANPED**, Caxambu, MG. 2001.

PIRES, Célia Maria Carolina. Grandezas e medidas. **Revista Nova Escola**, n. 27, São Paulo: Abril, p. 62-71, Set. 2009. Edição especial.

\_\_\_\_\_. **Educação Matemática em Revista: Revista da Sociedade Brasileira de Educação Matemática**. São Paulo, ano 7, n. 8, p. 10-15, junho de 2000.

\_\_\_\_\_. **Formação de Professores**. Leituras contemporâneas. Salvador. Faculdade Jorge Amado. 2004.

PIRES, E. M. de C. P. Um estudo de Etnomatemática: a matemática praticada pelos pedreiros. Dissertação (Mestrado em Educação) – Universidade Aberta, 2008.

POLYA, G. **A Arte de Resolver Problemas**. Rio de Janeiro: Editora Interciência, 2006.

PONTE, J. P. Da formação ao desenvolvimento profissional – conferência plenária apresentada no Encontro Nacional de Professores de Matemática ProfMat98. In: **Actas do ProfMat98**, Lisboa/Guimarães: APN, 1998. Disponível em: <http://www.educ.fc.ul.pt/docentesjponte> Acesso em 10 de janeiro de 2016.

\_\_\_\_\_. **Investigar a própria prática**. In: GTI (Org.), Refletir e investir sobre a prática profissional (pp. 5-28). Lisboa: APM. 2003.

\_\_\_\_\_. **A vertente profissional da formação inicial de Matemática**. Educação Matemática em revista. Ano 9. nº 11A. Edição Especial. Abril de 2002.

PROJETO POLÍTICO PEDAGÓGICO SABERES DA TERRA. Secretaria de Educação e Cultura de Pernambuco, 2005.

PROJETO POLÍTICO PEDAGÓGICO – PPC. Curso Licenciatura em Matemática: IES/FAFOPST, 2013.

RICHARDSON, Roberto Jarry. **Pesquisa social: métodos e técnicas**. 3. ed. São Paulo: Atlas, 1999. 334p.

ROMÃO, José Eustáquio. **Avaliação Dialógica: desafios e perspectivas**. São Paulo. Cortez, 1998.

ROSA, Milton; OREY, Daniel Clark. Tendências atuais da etnomatemática como um programa: rumo à ação pedagógica. In: **Revista Zetetiké**, São Paulo: UNICAMP, v.13, n. 23, jul / dez. 2004.



SANTOS, Marilene. **Práticas sociais da produção e unidades de medida em assentamentos do Nordeste Sergipano: um estudo etnomatemático.** Dissertação (Mestrado em Educação). Programa de Pós-graduação, Sção Leopoldo: Universidade do Vale do Rio dos Sinos (UNISINOS), 2005.

SANTOS, B. P. **A etnomatemática e suas possibilidades pedagógicas: algumas indicações pautadas numa professora e em seus alunos e alunas de 5ª série.** 2002. 160 f. Dissertação (Mestrado em Educação), São Paulo: USP, 2002.

SANTOS, Boaventura de Souza (org.). **Conhecimento prudente para uma vida decente: um discurso sobre as ciências revisitado.** São Paulo: Cortez, 2004.

SANTOS, João Ferreira dos; COSTA, Rosana Ananias Silva da Costa. **Etnomatemática e cooperativismo: a parte e o todo.** In: Bernadete Barbosa Morey. Natal: Geral, 2004.

SANTOS, J. de S. S. & SILVA J. R. S. da. **Etnomatemática X Matemafofia.** Anais do II Encontro Regional de Educação Matemática (II EREM)... SBEM – RN, agosto e 2009.

SANTOS, Sueli dos. **O ensino da matemática com significação nos anos iniciais da educação básica.** Natal: UFRN, 2007.

SANTOS, Simone Nascimento dos. **A Etnomatemática da Comunidade Campestre: um estudo dos saberes matemáticos.** 2009. 139 f. Dissertação (Mestrado em Ciências e Matemática), Porto Alegre: PUC, 2009.

SARDAR, Z.; RAVETZ, J. e LOON, B. van. (2000). **Matemática para principiantes.** Lisboa: Publicações Dom Quixote.

SCANDIUZZI, P. P. A Etnomatemática e a formação de educadores Matemáticos. Disponível em: <http://www.ethnomath.org/resources/brazil/a-etnomatematica.pdf>. Acesso em 12 de julho de 2016.

SHULMAN, L. S. Knowledge and teaching: foundations of new reform. Haward Educational, 1987, p. 473-482.

SCHUTS, A. **Fenomenologia e relações sociais.** Rio de Janeiro: Zahar, 1979. 319p.

SILVA, José Roberto da. **Concepções de trabalhadores da construção civil sobre proporções em atividades com argamassas:** Um estudo no campo da etnomatemática. 2000. 206 f. Dissertação (Mestrado em Educação Matemática) Recife: UFRPE, 2000.

SILVA, Fabiana Boff de Souza da. **Saberes matemáticos produzidos por mulheres em suas atividades profissionais:** um estudo de inspiração etnomatemática. Porto Alegre: UNISINOS, 2005.

SKOVSMOSE, O. Cenários de investigação. **Bolema – Boletim de Educação Matemática**, Rio Claro, n. 14, p. 66-91, 2000.

SKOVSMOSE, O.; BORBA, M. **Research methodology and critical mathematics education.** Roskilde: Centre for Research in Learning Mathematics, Royal Danish School of Educational Studies, 2000. 28p. Publication n. 17.

SOUZA, Osvaldo Martins Furtado de. **Caderno de termos aplicados à agricultura.** 3. ed. Recife: UFRPE, 1987. 128p.

STÉDILE, João Pedro. **A questão agrária no Brasil.** Coord. Wanderley Loconte. São Paulo: Atual, 1997.

TARDIF, M. **Saberes docentes e formação profissional.** Petrópolis, RJ: Vozes, 2007.

TARDIF, M.; LESSARD, C. **O trabalho docente:** elementos para uma teoria da docência como profissão de interações humanas. Trad. João Batista Kreuch. Petrópolis, RJ: Vozes, 2011.

TRIVIÑOS, Augusto N. S. **Introdução à pesquisa em Ciências Sociais:** a pesquisa qualitativa em educação. São Paulo: Atlas, 1992.

URTON, Gary. **Sings of the inka khipu.** Austin: University of Texas Press, 2001.

URTON, Gary. **Quipu: Contar anuado en el imperio Inka.** Knotting account in the Inka empire. Exposición Julio 2003 – abril 2004.

VASCONCELOS, C. S. dos. **Avaliação: concepção dialética libertadora do processo de avaliação escolar.** 15 ed. São Paulo: Libertard, 2005.

VELHO, Eliane Maria Hoffmann. **Aprendizagem de geometria: a Etnomatemática como método de ensino**. 2014. 152f. Dissertação (Mestrado em Educação e Ciências e Matemática – Faculdade de Física, PUCRS) Porto Alegre, 2014.

VERGANI, Tereza. **Educação Etnomatemática: o que é?** Lisboa: Pandora, 2007.

VILAS BOAS, B. M. de F. Planejamento da avaliação escolar. São Paulo: UNICAMP/Proposições, 2004/2005.

VITTI, Catarina M. **Matemática com prazer a partir da história e da geometria**. 2ª Ed. Piracicaba, SP: Editora UNIMEP, 1999.

XAVIER, ET. Etnomatemática na dimensão educacional: Encontrar a matemática subentendida na prática educacional. Disponível em: <http://www.diaadiaeducacao.pr.gov/portals/arquivos/45-4.pdf>. Acesso em: 10 de julho de 2016.

ZABALA, Antoni. **A prática educativa: como ensinar**. Porto Alegre: Artmed, 1998.

ZAIDAN, Samira. Educação Matemática. **Presença Pedagógica**. Edição Especial, pp. 110-112. Belo Horizonte. Dimensão, 2005.

ZEN, Elieser Toreta. **Pedagogia da terra: a formação do professor sem-terra**. 2006. 156 f. Dissertação (Mestrado em Educação), Vitória: UFES, 2006.

# APÊNDICES

## APÊNDICE A

### ENTREVISTA SEMIESTRUTURADA

**Público alvo:** Futuro Professor de Matemática – Licenciandos em Matemática da FAFOPST.

#### Ponteiro da Entrevista

**1.** Dados referentes a identificação/escolaridade

Nome:

Data:

Município:

Distrito:

Curso:

**2.** Você tem experiência com docência em sala de aula? ( ) Sim ( ) Não

Se positivo dizer a modalidade de estudo, a série e o tempo de escolaridade.

**A.** Unidade de Análise I – Você, por acaso, já ouviu falar em Etnomatemática alguma vez em sua vida escolar? Se positivo comente sucintamente, como você teve contato com esta temática.

**B.** Unidade de Análise II – Dos saberes da Matemática Acadêmica, que são do seu conhecimento, qual(is) está(ão) presente(s) nos saberes da Matemática Sociocultural? E que eixos temáticos estão vinculados a esses saberes.

**C.** Unidade de Análise III – Dos saberes da Matemática Sociocultural dos profissionais em diferentes contextos sociais da Comunidade Camponesa, são trabalhados pedagogicamente na Matemática Acadêmica do curso de Licenciatura em Matemática da FAFOPST.

**D.** Unidade de análise IV – Método algébrico comparado aos métodos aritmético e empírico dos mestres JP e PPC evidenciando processos diferenciados de constituição e desenvolvimento profissional na formação inicial dos licenciandos do curso de LM da FAFOPST.

**APÊNDICE B****ANÁLISE DE DOCUMENTOS (AVALIAÇÕES CONTÍNUAS)**

**Público alvo:** Futuro Professor de Matemática – Licenciandos em Matemática da FAFOPST.

**Bloco 1:** Etnomatemática e os saberes da vida cotidiana – cubação de terra.

1. Dos métodos de cubação de terra apresentados pelos cubadores, qual(is) vocês conheciam, quem só tinha uma ideia vaga, e quem realmente os desconhecia?

**Bloco 2:** Espaço e Forma – a Geometria do cacimbão e da caixa d'água cilíndrica.

1. O que você gostou na matemática do cacimbão e na matemática da caixa d'água cilíndrica?
2. O que você não gostou na matemática do cacimbão e na matemática da caixa d'água cilíndrica?
3. O que você sugere para ambos os casos?
4. De que maneira os métodos apresentados durante o curso de extensão podem contribuir com o estágio supervisionado acadêmico da FAFOPST?

## APÊNDICE C

### ANÁLISE DE DOCUMENTOS (AVALIAÇÕES CONTÍNUAS)

#### Participantes/colaboradores – Alunos da EJA

**Bloco 1:** Etnomatemática e os saberes da vida cotidiana – cubação de terra.

1. Tem quanto anos de experiência com cubagem de terra?
2. Você se lembra quando aprendeu a cubar a terra?
3. Quem ensinou para você? Tão jovem ainda...
4. José Damião, eu quero fazer uma pergunta a você. Você percebeu que na sua cubação, o valor é maior do que na cubação de Gervásio? Por que será?
5. No começo das suas primeiras cubagens de terra, que equipamento e que tipo de material vocês usavam?

**Bloco 3:** Etnomatemática e Resolução de Problemas – Método do Ineditismo.

1. Você gostou dos métodos dos mestres Jussilvio Pena (JP) e Paulo Policarpo Campos (PPC) que foram apresentados?

SIM ( ) NÃO ( )

2. De qual dos dois métodos apresentados você gostou mais?

( ) Método Algébrico ( ) Método do Mestres JP e PPC

3. Depois de você ter escolhido o método de sua preferência, marque, porque você escolheu?

e) Por que era o mais fácil? ( )

f) Por que você já o conhecia? ( )

g) Por que era diferente? ( )

h) Por que nunca foi ensinado na escola? ( )

4. Você gostaria, em outra oportunidade, fosse apresentado em sua sala de aula, outros problemas empregando os métodos dos Mestres JP e PPC?

SIM ( ) NÃO ( )