

unesp



UNIVERSIDADE ESTADUAL PAULISTA
“JÚLIO DE MESQUITA FILHO”
CAMPUS DE GUARATINGUETÁ

FILIFE FERREIRA CHAVES

**A ETNOMATEMÁTICA E SUAS CONTRIBUIÇÕES PARA O CONTEÚDO
DA MATEMÁTICA ESCOLAR.**

Guaratinguetá
2012

FILIPPE FERREIRA CHAVES

A ETNOMATEMÁTICA E SUAS CONTRIBUIÇÕES PARA O CONTEÚDO DA
MATEMÁTICA ESCOLAR

Trabalho de Graduação
apresentado ao Conselho de Curso de
Graduação em Licenciatura em
Matemática da Faculdade de
Engenharia do Campus de
Guaratinguetá, Universidade Estadual
Paulista, como parte dos requisitos
para obtenção do diploma de
Graduação em Licenciatura em
Matemática.

Orientadora: Prof^a. Dr^a. Rosa Monteiro Paulo

Guaratinguetá
2012

C512e	<p>Chaves, Filipe Ferreira</p> <p>A Etnomatemática e suas contribuições para o conteúdo da Matemática escolar / Filipe Ferreira Chaves – Guaratinguetá: [s.n], 2012. 49 f. Bibliografia: f. 47-49</p> <p>Trabalho de Graduação em Licenciatura em Matemática – Universidade Estadual Paulista, Faculdade de Engenharia de Guaratinguetá, 2012. Orientadora: Prof^a. Dr^a. Rosa Monteiro Paulo</p> <p>1. Matemática – Estudo e ensino 2. Etnomatemática I. Título</p> <p style="text-align: right;">CDU 51</p>
-------	---



UNIVERSIDADE ESTADUAL PAULISTA

“JÚLIO DE MESQUITA FILHO”

CAMPUS DE GUARATINGUETÁ

A ETNOMATEMÁTICA E SUAS CONTRIBUIÇÕES PARA O CONTEÚDO DA
MATEMÁTICA ESCOLAR

FILIPE FERREIRA CHAVES

ESTE TRABALHO DE GRADUAÇÃO FOI JULGADO ADEQUADO COMO
PARTE DO REQUISITO PARA A OBTENÇÃO DO DIPLOMA DE
“GRADUADO EM LICENCIATURA EM MATEMÁTICA”
APROVADO EM SUA FORMA FINAL PELO CONSELHO DE CURSO DE
GRADUAÇÃO EM LICENCIATURA EM MATEMÁTICA.

BANCA EXAMINADORA:

Prof.^a. Dr.^a. Rosa Monteiro Paulo

Orientadora/UNESP-FEG

Prof. Dra. Úrsula Andrea Verdugo Rohrer

UNESP-FEG

Prof.^a. Dr.^a. Vera Lia Marcondes Criscuolo de Almeida

UNESP-FEG

Agosto de 2012

DEDICATÓRIA

Dedico este trabalho a minha família pelo apoio e compreensão que recebi ao longo desses anos.

AGRADECIMENTOS

Agradeço ao DEUS fiel que mais uma vez cumpriu sua promessa em minha vida; deu-me força e capacidade para a concretização desse sonho.

Ao meu pai, Afonso Athiê Vale Chaves, minha referência de Homem, Pai e servo de DEUS que sempre me incentivou, cobrou e exortou para que eu viesse a estudar.

A minha mãe, Lúcia Maria Ferreira Chaves, pelo carinho, paciência e dedicação aguardando minha chegada, tarde da noite, após as aulas com um maravilhoso jantar.

A minha namorada, noiva e esposa pela compreensão e paciência na minha ausência e correria devido aos estudos.

A minha secretária particular para assuntos “feguianos”, Mara Ferreira Chaves, minha irmã.

Ao meu irmão incentivador e patrocinador, André Ferreira Chaves.

À respeitada instituição, seus docentes e instalações por me receber, me preparar e me incentivar à carreira educacional.

Aos amigos da UNESP que me ajudaram a chegar até aqui através de cobranças, incentivos, companheirismo, enfim; formamos uma família. Sinceramente, obrigado Tarcísio, Rafaella, Everaldo, Sheila, Aline, Diana, Rebeca e Filipe Augusto por esses anos de lutas e conquistas.

A minha orientadora, Professora Doutora Rosa Monteiro Paulo, minha inspiração como educadora, por todo o apoio durante a elaboração deste trabalho sempre com paciência e prontidão.

"Não há *uma* escultura, *uma* pintura, *uma* matemática, *uma* física, mas muitas, cada uma diferente das outras na sua mais profunda essência, cada qual limitada em duração e auto-suficiente."

Oswald Spengler

CHAVES, Filipe Ferreira. **A Etnomatemática e suas contribuições para o conteúdo da matemática escolar**. 2012. 49 f. Trabalho de Graduação (Graduação em Licenciatura em Matemática) – Faculdade de Engenharia do Campus de Guaratinguetá, Universidade Estadual Paulista, Guaratinguetá, 2012.

RESUMO

Nesta pesquisa nos dispusemos a compreender o Programa Etnomatemática tal qual ele é apresentado por alguns autores de Educação Matemática. Para tanto realizamos um estudo exploratório. O objetivo de estudar tal programa é analisar sua contribuição para a compreensão do conteúdo da matemática no âmbito escolar. Os autores estudados são Ubiratan D'Ambrósio, considerado o precursor do Programa Etnomatemática e pesquisadores como Paulus Gerdes, Maria do Carmo Santos Domite, Eduardo Sebastiani Ferreira e Gelsa Knijnik, que desenvolvem pesquisas nesta área e podem contribuir para a compreensão do que neste estudo pretendemos realizar. Ainda recorreremos a autores de Educação e Filosofia da Educação como Maria Aparecida Viggiani Bicudo e Joel Martins para compreender a ideia de currículo e sua importância no âmbito escolar. O estudo efetuado mostrou que o Programa Etnomatemática vai além de explicitar os conhecimentos matemáticos produzidos por grupos culturais, transcendendo a descrição de procedimentos que revelam a construção do conhecimento atrelada às disciplinas escolares. Ou seja, o programa busca a valorização do *ser humano*, preocupando-se com a formação de um cidadão digno e capaz de se relacionar com seu ambiente natural, social e intelectual.

Palavras-chave: Educação Matemática. Etnomatemática. Estudo Exploratório.

CHAVES, Filipe Ferreira. **The Ethnomathematics and its contributions to the content of school mathematics**. 2012. 49 f. Graduation Work (Undergraduate Degree in Mathematics) – Engineering College of the Guaratinguetá Campus, State Paulista University, Guaratinguetá, 2012.

ABSTRACT

In this research we set out to understand the Ethnomathematics Program such as it is said by some authors of Mathematics Education. To this end we conducted an exploratory study. The objective of to study this program is to analyze its contribution to understanding of the content of mathematics in the school environment. The authors studied are Ubiratan D'Ambrosio, considered the precursor of the Ethnomathematics Program and researchers as Paulus Gerdes, Maria do Carmo Santos Domite, Eduardo Sebastiani Ferreira and Gelsa Knijnik, that develop research in Ethnomathematics and may contribute to the comprehension of what in the study we intend to do. Although recourse to authors of Education and Education Philosophy as Maria Aparecida Viggiani Bicudo and Joel Martins to intend the idea of curriculum and its importance in the school environment. The study carried showed that the Ethnomathematics Program goes beyond of to explicit the mathematical knowledge produced by cultural groups, transcending the description of procedures that reveal the construction of knowledge hitch to school subjects. That is, the program seeks the valuing the human being, concerning itself with the construction of a worthy citizen and able to relate with their natural environment, social and intellectual.

Key words: Mathematics Education. Ethnomathematics. Exploratory Study.

LISTA DE FIGURAS

FIGURA 1 - Ciclo do conhecimento.....	25
FIGURA 2 - Geometria dos nativos.....	26
FIGURA 3 - Confeção do sona.....	27
FIGURA 4 - Exemplo de um sona.....	27

SUMÁRIO

INTRODUÇÃO	11
CAPÍTULO 1 METODOLOGIA DE PESQUISA	12
1.1 Pesquisa qualitativa	12
1.2 Estudo exploratório	15
CAPÍTULO 2 FUNDAMENTAÇÃO TEÓRICA	18
2.1 Ubiratan D'Ambrósio	18
2.2 Gelsa Knijnik	24
2.3 Paulus Gerdes	25
2.4 Maria do Carmo Santos Domite	29
2.5 Eduardo Sebastiani Ferreira	30
CAPÍTULO 3 ETNOMATEMÁTICA E EDUCAÇÃO	33
3.1 Relação entre a Etnomatemática e a Educação	33
3.2 Currículo	38
CAPÍTULO 4 CONSIDERAÇÕES FINAIS	41
CONCLUSÃO	45
REFERÊNCIAS	47

INTRODUÇÃO

Em busca de uma Educação mais significativa e que reconheça o conhecimento cultural que o aluno traz para a sala de aula como algo válido e importante para o seu desenvolvimento, o Programa Etnomatemática vem se constituindo como forte área de pesquisa em Educação Matemática. Essa foi a compreensão inicial que tivemos e que nos motivou a pesquisa descrita neste trabalho.

Procurando aprofundar o conhecimento acerca do Programa Etnomatemática e com o objetivo de compreender *o que ele é* se este Programa *pode contribuir* para uma melhor compreensão do conteúdo matemático trabalhado na escola, envolvemo-nos com a leitura de textos de pesquisadores da Educação Matemática que tem como foco de investigação a Etnomatemática e a Educação.

Embora a pesquisa tenha nos exigido um percurso de idas e vindas, na tentativa de compreender o pensamento dos autores e articular com o objetivo que tínhamos; para efeitos de organização trazemos o texto com a seguinte estrutura: No primeiro capítulo apresentamos nossa compreensão acerca da pesquisa qualitativa, opção metodológica assumida por considerarmos que nosso interesse visa a compreensão do que é dito pelos autores, e da importância de ter empreendido um Estudo Exploratório para atender a nossa curiosidade, levando-nos a uma compreensão mais detalhada do tema de estudo. No segundo capítulo apresentamos o estudo realizado com vistas a compreender a concepção de Etnomatemática entendida pela leitura de Ubiratan D'Ambrósio, Gelsa Knijnik, Paulus Gerdes, Maria do Carmo Santos Domite e Eduardo Sebastiani Ferreira.

No terceiro capítulo, apresentaremos a compreensão de alguns educadores no que tange a relação possível entre o Programa Etnomatemática e a Educação, salientando a necessidade de discussão acerca de um modelo curricular que se adeque a essa “nova” visão educacional, tendo em vista que o sistema educacional atual torna-se incompatível com o que é defendido pela visão do Programa Etnomatemática.

No quarto capítulo apresentamos algumas considerações finais onde procuramos articular o compreendido acerca das ideias expostas pelos autores estudados de modo que seja possível entender o investigado: o que é o Programa Etnomatemática e se o mesmo pode contribuir para uma melhor compreensão do conteúdo escolar.

CAPÍTULO 1 - METODOLOGIA DE PESQUISA

1.1 Pesquisa Qualitativa.

Segundo Joel Martins, pesquisar quer dizer

"ter uma interrogação e andar em torno dela em todos os sentidos, sempre buscando todas as suas dimensões e andar outra vez e outra ainda, buscando mais sentido, mais dimensões e outra vez..." (JOEL MARTINS, 1992, apud Bicudo, 2003, p.18)

Essas palavras do autor nos mostram a dinâmica do movimento que se deve empreender ao pesquisar. O pesquisador deve ter claro aquilo que procura compreender: *a interrogação*. Orientado por ela, ele dá voltas, procura, busca, volta-se novamente para... num movimento que vai levando-o à compreensão. Isso já nos anuncia o percurso que teremos de fazer para que o interesse em conhecer algo possa ser atendido. Esse percurso, porém, não é qualquer. Há que se buscar conhecer adotando um procedimento rigoroso. “O significado de pesquisa, diz de se perquirir sobre o que nos chama atenção e que nos causa desconforto e perplexidade, de modo atento e rigoroso,...” (BICUDO, 2011, p. 21)

Bicudo (2011) nos mostra que o significado do ato de pesquisar é entender questionamentos, situações que estão a nossa volta e que muitas vezes somos desafiados por conflitos até então não compreendidos, e ressalta novamente o rigor. Prosseguindo nesse pensamento, vemos o *slogan* da TV FUTURA – “não são as respostas que movem o mundo, são as perguntas”. Ou seja, a pesquisa, de um modo muito particular, leva a perguntar acerca do que se deseja conhecer. Por isso, a pesquisa exige uma interrogação e a opção por um caminho (rigoroso).

Bicudo (2011) salienta, também, que a busca na pesquisa para se compreender o que é interrogado tem três possibilidades: quantitativa, qualitativa e quali-quantitativamente. O caminho a ser trilhado dependerá das respostas às interrogações que focam o fenômeno, ou aquilo que é investigado. Conforme a autora, é essencial para o desenvolvimento da investigação que o pesquisador tenha clareza acerca de

que aspectos são importantes destacar em termos da interrogação formulada? Neste contexto, frente às condições atuais, devo dar relevância a quais aspectos do visto? Isso que interrogo pode se mostrar de maneira apropriada quantitativa, qualitativa, quali-quantitativamente? (BICUDO, 2011, p.22)

A pesquisa qualitativa, para Antonio Chizzotti (2003), nasce se opondo às características da pesquisa quantitativa - única reconhecida até então - apesar de a pesquisa qualitativa utilizar, inicialmente, fragmentos estruturais da pesquisa quantitativa até conquistar sua independência e reconhecimento como metodologia de pesquisa. Para a área de humanidades, devido à complexidade dos assuntos trabalhados e à dificuldade de se obter informações relevantes à pesquisa, os moldes da pesquisa qualitativa, que estuda o fenômeno no local em que ele ocorre buscando seu sentido e conhecendo seus significados para as pessoas que o cercam, a metodologia de pesquisa quantitativa era insuficiente.

Hoje, segundo Chizzotti (2003), a pesquisa qualitativa possui uma diversidade de formas para se trabalhar dependendo sempre do objetivo a ser alcançado. Mas para essa forma de pesquisar chegar a esse ponto, a pesquisa passou por diversos ciclos evolutivos:

1º marco: No final do século XIX, reivindicando uma metodologia autônoma e flexível para a pesquisa, deixando a forma rígida da pesquisa quantitativa que não era capaz de exprimir com precisão o fenômeno estudado;

2º marco: Já no início do século XX, a pesquisa qualitativa começa a se profissionalizar, ainda com fragmentos estruturais da pesquisa quantitativa. Consegue instituir um método científico para descrever a história de vida cotidiana, estudar e partilhar situações de vida dos grupos sociais buscando seus significados;

3º marco: Após a 2ª Guerra Mundial até os anos 70, a pesquisa qualitativa busca ter o mesmo rigor que a pesquisa quantitativa possuía através dos conceitos de objetividade, validade, fidedignidade e definindo suas formas. Aparecem, também, as ramificações metodológicas da pesquisa: fenomenológica, hermenêutica, etnográfica, construtivista;

4º marco: Nas décadas de 70 e 80, a pesquisa qualitativa se expande por meio dos financiamentos destinados às pesquisas. Agora, a pesquisa quantitativa é que busca recursos na pesquisa qualitativa já consolidada;

5º marco: A partir da década de 90, começam a ocorrer críticas ao *fazer* e ao *como fazer* a pesquisa qualitativa definindo novos padrões de validade e legitimidade.

Bicudo (2011) afirma que, nos dias atuais, não há superioridade de uma forma de pesquisar sobre a outra, bem como há maneira própria de cada modalidade de pesquisa realizar interpretação e análise. O que as diferencia é tão somente as perspectivas e formas de se apresentar.

Para Bicudo (2011), a pesquisa quantitativa está centrada na contagem/mensuração do objeto a ser investigado. Na pesquisa quali-quantitativa verifica-se a contagem das qualidades

agrupadas. Já na pesquisa qualitativa a autora destaca que é visada a qualidade do objeto/observado, ou do fenômeno/percebido.

No caso do par objeto/observado, Bicudo (2011) afirma que há uma separação entre o objeto e o sujeito que o observa. Embora se observe a qualidade, tal observação é conduzida por categorias de qualidade estabelecidas previamente. O pesquisador indica a frequência com que essa qualidade é observada. Logo interpretamos que nos aproximamos de uma pesquisa quali-quantitativa. Entretanto, no par fenômeno/percebido há uma liberdade quanto ao desenrolar da pesquisa, pois o pesquisador deverá estar atento ao que se mostra à sua percepção. As categorias de análise são constituídas mediante isso que se mostra, logo não são prévias. A análise disso que se mostra revela a compreensão do pesquisador acerca da qualidade ou do percebido.

Regina Clare Monteiro (1991) destaca alguns pontos importantes da pesquisa qualitativa que nos auxilia na compreensão de tal procedimento de investigação. Ela afirma que na pesquisa qualitativa leva-se em conta a influência do contexto em que se apresenta o fenômeno, sendo o ambiente natural a fonte de dados do pesquisador.

Segundo Clare (1991), todos os dados coletados são importantes para a pesquisa e devem ser descritos. Na pesquisa qualitativa, o processo é mais importante que o resultado, ou seja, o pesquisador deve estar atento aos procedimentos da coleta de dados para ser fiel ao que é percebido.

Clare (1991) afirma que a ausência de direcionamento através de questões previamente formuladas não deixa a pesquisa desorientada, pois ela se baseia em procedimentos rigorosos tanto para a coleta quanto para a análise dos dados.

Segundo Luis Ricardo Silva Queiroz (2006), pode-se diferenciar a pesquisa qualitativa da quantitativa através de alguns aspectos importantes. A pesquisa qualitativa tem caráter exploratório, já a quantitativa utiliza instrumentos padronizados para atingir os objetivos da pesquisa, responder a interrogação previamente definida. Permite também, a realização de projeções precisas do que se pesquisa e fornece índices para comparações. Como vimos nas afirmações de Bicudo (1993, 2011) a pesquisa qualitativa é pontual, visa o fenômeno sem a possibilidade de generalização.

Queiroz (2006) afirma que no final da idade média criou-se a lenda de que as pesquisas qualitativas e quantitativas eram excludentes. Entretanto, o autor afirma compartilhar da visão de outros autores que afirmam serem os métodos quantitativos e qualitativos complementares,

e a escolha de uma ou outra abordagem estar associada diretamente aos objetivos e finalidades de cada pesquisa.

Na concepção de Bicudo (2011), o que difere a pesquisa qualitativa da pesquisa quantitativa é a generalização e a transferibilidade das ocorrências.

Porém, Bicudo (1993) afirma que a pesquisa voltada à Educação Matemática deve estar atenta a como se compreende, como se faz e como se interpreta a Matemática segundo o que é significativo ao contexto social, cultural e histórico. Essa preocupação deverá estender-se a ações políticas-pedagógicas. Nesse sentido generalização e transferibilidade não se aplicam ao contexto da pesquisa sendo exigido mais a qualidade do que a quantidade.

Pode-se, entretanto, questionar a validade da pesquisa qualitativa como foi feito no seu início. Acerca disso Bicudo (1993, p.22) escreve:

Do meu ponto de vista, a pesquisa em Educação Matemática vale. Ela permite que se compreenda a Matemática, o modo pelo qual ela é construída, os significados da Matemática no mundo. Com isso ela presta serviço à Educação e à Matemática. À Matemática por ajudá-la a compreender-se. À Educação, por auxiliar a ação político-pedagógica.

Com a compreensão do sentido das diferentes modalidades de pesquisa e orientado pelo que se deseja investigar, considera-se que a pesquisa qualitativa é a que melhor poderá contribuir para entender se *a etnomatemática pode contribuir para uma melhor compreensão do conteúdo escolar*. Não se busca construir categorias prévias de análise das ideias dos autores nem tampouco generalizações. Buscam-se as ideias, o sentido do que nos textos se revela como o pensar do autor acerca do Programa Etnomatemática.

1.2 Estudo Exploratório.

Essa busca pela compreensão da ideia que os pesquisadores em Educação Matemática veiculam acerca da Etnomatemática leva-nos a realização de um Estudo Exploratório. Piovesan e Temporini (1995) nos mostram que os textos que discutem a relevância da realização de um Estudo Exploratório são poucos.

Segundo Theodorson (1970), (apud Piovesan e Temporini, 1995) o principal objetivo do Estudo Exploratório é fazer com que o fenômeno estudado seja melhor compreendido, não sendo um estudo abrangente como, por exemplo, a revisão bibliográfica.

Polit e Hungler (1987), (apud Piovesan e Temporini, 1995) entendem que o recurso ao Estudo Exploratório é uma continuidade da pesquisa descritiva que possibilita o

desenvolvimento ou o aperfeiçoamento de um conhecimento inicial (ou primeiro). Os autores afirmam que o Estudo Exploratório visa atender a curiosidade do sujeito que o desenvolve ou leva-lo a uma compreensão mais minuciosa do fenômeno visando ultrapassar o ‘senso comum’. Tal estudo pode ser entendido como um ‘um estudo preliminar’.

Babbie (1986), (apud Piovesan e Temporini, 1995) afirma que o Estudo Exploratório proporciona ao pesquisador familiaridade com o que é estudado e, tal familiaridade, irá possibilitar-lhe uma análise pontual do fenômeno.

Piovesan e Temporini (1995) dizem que,

Operacionalmente, pode-se descrever o estudo exploratório como constituindo um ‘*continuum*’ que, partindo de uma situação de pouco ou nenhum conhecimento do Universo de Respostas, alcance a condição de um conhecimento qualitativo autêntico desse mesmo universo (p.322).

Piovesan e Temporini (1995) entendem, portanto, que Estudo Exploratório contribui para tirar o pesquisador da ‘zona de total desconhecimento do assunto’.

Fazendo uma analogia com o contexto da sala de aula, Piovesan e Temporini (1995), afirmam que podemos associar a relevância de um Estudo Exploratório na pesquisa a valorização dos conhecimentos prévios dos alunos. Na sala de aula, entende-se que os sujeitos – alunos – já possuem conhecimentos adquiridos culturalmente pela vivência, pelas opiniões discutidas, pelos valores assumidos que refletem em seus modos de agir. Os autores entendem que desprezar esses conhecimentos é favorável a criação de barreiras educativas que tornam o professor e os alunos sujeitos sem comunicação. Analogamente dizem que o Estudo Exploratório parte de conhecimentos prévios que, embora ingênuos, no sentido de não terem sido ainda postos em análise e reflexão, levam o pesquisador a querer ‘saber mais’. Os conhecimentos adquiridos culturalmente sobre o tema desperta-lhe o interesse e o leva a investigar. O Estudo Exploratório visa contribuir para a iniciação do pesquisador no universo acadêmico do tema.

Piovesan e Temporini (1995), afirmam também que o Estudo Exploratório fundamenta-se nos princípios de que “*a aprendizagem melhor se realiza quando parte do conhecido;*” e “*deve-se buscar sempre ampliar o conhecimento*” (p.320). Com isso defendem que o programa educativo, seja ele no âmbito da sala de aula ou da pesquisa, obterá maior aceitação e eficácia na tarefa investigativa, pois poderá contribuir para a eliminação das barreiras criadas em função da desvalorização do conhecimento popular.

A pesquisa exploratória, ou estudo exploratório, tem por objetivo conhecer a variável de estudo tal como se apresenta, seu significado e o contexto onde ela se

insere. Pressupõe-se que o comportamento humano é melhor compreendido no contexto social onde ocorre. (PIOVESAN E TEMPORINI, 1995, p.320).

Em nossa pesquisa realizamos um Estudo Exploratório acerca do Programa Etnomatemática para que possamos entender e explicitar as ideias de autores. Nossa intenção ao buscar entender a Etnomatemática é analisar se, em sala de aula, ela pode contribuir para que os alunos compreendam os conteúdos curriculares de matemática. Embora os autores mostrem que o Estudo Exploratório é um conhecimento preliminar do tema, entendemos que, tratando-se de um Trabalho de Conclusão de Curso de Licenciatura em que se está, pela primeira vez, fazendo um trabalho de investigação rigoroso, o Estudo Exploratório mostra-se adequado. Pretende-se, pois, neste estudo preliminar, seguir o rigor exigido pela pesquisa qualitativa e trazer nossas primeiras compreensões sobre o Programa Etnomatemática.

CAPÍTULO 2 - REVISÃO DA LITERATURA

2.1 Ubiratan D'Ambrósio

Segundo D'Ambrósio (2001) Etnomatemática é considerada uma subárea da História da Matemática e da Educação Matemática. Esta concepção é usada, inclusive por outros pesquisadores da Etnomatemática, como, por exemplo, Knijnik (2002,2004 e 2006). Para compreendê-la vamos entender o que, para esse autor, vem a ser Matemática.

Já no que diz respeito à Educação, a Declaração de Nova Delhi (16 de dezembro de 1993), nos informa que “a educação é o instrumento preeminente da promoção dos valores humanos universais, da qualidade dos recursos humanos e do respeito pela diversidade cultural.” (2.2).

Procurando associar Matemática e educação D'Ambrósio afirma que,

Etnomatemática é a matemática praticada por grupos culturais, tais como comunidades urbanas e rurais, grupos de trabalhadores, classes profissionais, crianças de uma certa faixa etária, sociedades indígenas, e tantos outros grupos que se - identificam por objetivos e tradições comuns. (D'AMBRÓSIO, 2001; p.9).

Buscando o significado etimológico da palavra etnomatemática somos remetidos a: **Etno** - significando aquilo que é próprio ao grupo, próprio de uma comunidade; **Matema** - está relacionada a ideia de entender, explicar fatos e fenômenos, ensinar e compartilhar; **Tica** - remete-nos a maneira, ao modo, a habilidade, a arte, as técnicas de utilizar ferramentas no seu dia-a-dia. Nesse sentido, segundo o que compreendemos a Etnomatemática, num sentido etimológico, poderia ser associada ao significado próprio de um grupo àquilo que o grupo explica sobre as ideias ou fatos que compreendem do que é feito no seu cotidiano. Logo, entende-se que ao se falar da etnomatemática está se aproximando a cultura de certo grupo.

Ainda segundo D'Ambrósio (2001) Cultura é o conjunto de conhecimentos compartilhados e comportamentos compatibilizados que são transmitidos. Ou seja, o autor afirma que havendo um agrupamento de indivíduos que compartilham conhecimentos, costumes, linguagem e comportamentos e sejam subordinados a um sistema de valores, então podemos dizer que esses indivíduos pertencem a uma Cultura uma vez que compartilham de um conjunto de conhecimentos.

D'Ambrósio (2001) busca uma análise histórica que nos permita compreender tal ideia e traz alguns antecedentes para que possamos nos situar.

Aproveitando as possibilidades econômicas e políticas da expansão marítima no século XV os países Europeus, especialmente Espanha e Portugal, colonizavam os povos “descobertos” supondo uma inferioridade e ou uma “incivilidade” dos habitantes do Novo Mundo, não reconhecendo sua forma de pensar nem seus sistemas de conhecimento. Com isso havia uma ‘cultura importada’, por imposição, sem que a produção no grupo fosse considerada.

Somente após a 1ª Guerra Mundial buscou-se entender o Ocidente de modo particular reconhecendo sua cultura e, especificamente, a natureza do pensamento matemático através dos trabalhos de Spengler, pois deslumbrava a matemática como uma manifestação cultural viva.

A evolução da ciência nos últimos três mil anos foi e está sendo revolucionária e não nos dá indícios de que haverá uma estagnação. Tal evolução se deu devido a incorporação de instrumentos de conhecimento de várias culturas milenares que desenvolveram ferramentas de acordo com suas necessidades.

Vemos a oscilação na maneira de analisar a matemática: ora quantitativa como o raciocínio babilônico, a aritmética e os computadores; ora qualitativa como o pensamento grego e agora com a visão etnomatemática levando em conta a história e a filosofia matemática contidas na cultura dos indivíduos.

Nos primórdios pode-se entender que a alimentação e as questões agrícolas – nutrir-se para sobreviver – sempre foram necessidades básicas do ser vivo. Com o desenvolvimento da agricultura, os primeiros grupos organizados começam a serem identificados. A geometria e os calendários que surgem em distintas épocas são exemplos de uma etnomatemática associada à cultura de povos distintos. Tais construções podem ser compreendidas como respostas dadas às necessidades de alimentação de certo povo, por exemplo. Isso dá origem a produção de conhecimento em certa comunidade na qual os comportamentos são compartilhados para que possam ser mantidos e mesmo aprimorados.

Evidenciou-se na pré-história ideias matemáticas relacionadas a ação de comparar, classificar, quantificar, medir, explicar, generalizar, inferir e avaliar, quando da necessidade prática como aquela de descarnar um osso, ou relacionada ao surgimento do pensamento religioso (o Divino). No primeiro caso, foi necessário o desenvolvimento de ferramentas para realizar a tarefa em questão – construir a pedra lascada. Não uma pedra comum; a pedra lascada foi concebida com dimensões, peso e material selecionado após aperfeiçoamento devido a experiência. Já no segundo caso, o do pensar religioso, a dúvida sobre o que há após a morte e acerca da existência de um ser maior (o Divino), gera um desconforto que leva a

indagação, a projeção com sentido de inferir e avaliar sobre, por exemplo, o que deve ser feito agora, como proceder para, por exemplo, agradar esse ser maior.

A história mostra-nos que, cada grupo de indivíduos desenvolveu uma matemática própria (etnomatemática) conforme as necessidades encontradas no seu dia-a-dia. Para exemplificar podemos citar o desenvolvimento geométrico dos egípcios, o desenvolvimento da pesca pelos esquimós, a desenvoltura financeira dos árabes, etc. enfim, grupos com necessidades diferentes, no cotidiano, desenvolvem matemáticas diferentes, conseqüentemente, etnomatemáticas diferentes.

Entretanto, devido à constante geração do conhecimento e, conseqüentemente, seu modo peculiar de organização, a ‘transferência do conhecimento produzido’ aos demais membros do grupo, se faz necessária. Isso gera mais conhecimento uma vez que a comunicação exige uma explicação do produzido e da realidade na qual tal produção se deu, não sendo mais possível se isolar uma fase do ciclo da produção do conhecimento.

Tem-se, portanto, desde a pré-história, indícios de uma cultura matemática própria de um grupo. “Na pré-história e na história identifica-se a etnomatemática como um sistema de conhecimento” (D’AMBRÓSIO, 2001, p.33).

O saber/fazer matemático, isto é a habilidade para comparar, classificar, quantificar, medir, explicar, generalizar, inferir e avaliar, está impregnado em nosso cotidiano desde o início da história da civilização até os dias atuais. Inicialmente esse saber/fazer aparece contextualizado a fatores naturais e sociais da cultura, adquirido na prática diária. Ou seja, não era um saber/fazer aprendido na escola. Era, antes, um saber/fazer adquirido culturalmente nos grupos sociais como na família (conhecimento transmitido, via oral, de geração para geração), no trabalho ou, enfim, na vivência social.

A pesquisa em Etnomatemática, desenvolvida nos dias atuais, visa entender esse saber/fazer matemático, buscando-o ao longo da história da humanidade, contextualizando-o em diferentes grupos de interesses, comunidades, povos e nações para que se possa olhar para o saber/fazer escolarizado buscando aproximações da produção do conhecimento.

Segundo D’Ambrósio, a “Etnomatemática é um programa de pesquisa em história e filosofia da matemática, com óbvias implicações pedagógicas” (D’AMBROSIO, 2001, p.27), uma vez que, para o autor a espécie humana percebe a realidade natural, ou seja, vivida por ele, de modo peculiar. Essa percepção é o que leva ao conhecimento.

Considerando que, as ações do indivíduo são reflexos do processamento de seu conhecimento, o acúmulo de conhecimento compartilhado é o que constitui a cultura do grupo. Nesse sentido, olhar para a dimensão conceitual, ou seja, para aquela que concebe a

etnomatemática, permite olhar para o nascimento da cultura de um grupo e, no foco da sala de aula, o grupo classe que tem percepções e produção de conhecimento peculiar, pode ser o foco.

A proposta educacional do programa etnomatemática não é a de substituir a matemática acadêmica. Busca, antes, dar um enfoque matemático qualitativo as ações de sala de aula, que esteja vinculado às manifestações culturais, apresentando uma visão multicultural e holística de educação.

A proposta pedagógica da Etnomatemática é fazer da matemática algo vivo, lidando com situações reais no tempo [agora] e no espaço [aqui]/.../ Ao fazer isso, mergulhamos nas raízes culturais e praticamos dinâmica cultural. (D'AMBRÓSIO, 2001, p.46).

Nesse sentido compreende-se que a etnomatemática enquanto proposta pedagógica defende uma postura de professor atento à cultura de sua turma, aberto ao diálogo e que procure ver os modos pelos quais o conhecimento matemático, mesmo que distinto do escolar, esteja disponível.

Segundo o que pudemos até aqui compreender, a produção do conhecimento, na perspectiva da etnomatemática tal qual é defendida por D'Ambrósio, apoia-se em algumas dimensões das quais destacamos a dimensão cognitiva para compreender a produção do conhecimento e a ideia de Educação.

A Dimensão Cognitiva: Conhecimento e Educação

Para considerar a perspectiva de D'Ambrósio acerca da construção do conhecimento, vamos considerar alguns elementos que o autor destaca como significativos.

O primeiro diz respeito à ideia de conhecimento e como ela se articula à ação. Para o autor, o conhecimento é um processo contínuo e sem limites. A ação é o resultado do processamento desse conhecimento ou a ausência dele. Essa ação gera mais conhecimento que é entendido e aceito pelo indivíduo, e assim progressivamente. Só que, o conhecimento não é algo estático que possa ser aceito. Ele é alcançado pelo sujeito por meio de situações problemas ou dificuldades encontradas no seu dia a dia, para as quais são necessárias soluções. Tais dificuldades são peculiares ao modo de vida (cultura) e as necessidades de cada região. Nesse sentido, a construção do conhecimento dá-se num ciclo formado pela **realidade** que impõe desafios ao **indivíduo**, que através de seu conhecimento gera uma **ação** trazendo mais conhecimento que influenciará sua **realidade** novamente transformada irá modificar a

forma do **indivíduo** ver sua realidade e assim por diante, um ciclo contínuo. Esse modo de conceber a construção do conhecimento põe o sujeito como ativo e não passivo de tal modo que o conhecimento jamais pode ser considerado como algo aceito ou absorvido. Antes, o conhecimento deve ser concebido como sempre em construção, dinâmico.

O sujeito é dotado de uma capacidade esplêndida de questionar tudo o que está a sua volta, interpelando a realidade – questiona: o quê?, quando?, por que?, onde?, etc. A curiosidade, além da necessidade, faz com que a busca pelo conhecimento seja impulsionada pelos acontecimentos que o cerca, moldando a cada dia seu conhecimento e, por conseguinte, seu comportamento.

Outra questão relativa ao conhecimento que D’Ambrósio destaca é a coletividade e individualidade. Vivemos em sociedade. Estamos rodeados por um grupo de pessoas que compartilham um ‘comportamento comum’, ou exigido socialmente. Quando uma pessoa adquire conhecimento através de acontecimentos-ações, no mesmo instante outros participantes da mesma realidade (ou comunidade) têm percepções diferentes, que levará a divergências de perspectivas e comportamentos diferentes. Sendo assim, faz-se necessário que *o comum*, ou aquilo que permanece seja consenso. Esse consenso é dado mediante o diálogo e a argumentação. Isso é o que permite que a vida em sociedade torne-se possível. Para a Etnomatemática é importante analisar esse processo em que o consenso foi possível. Como diz D’Ambrósio (2001), a Etnomatemática não é apenas o estudo de “matemáticas das diversas etnias” (p. 63), mas sim uma abordagem que reconhece a relevância das relações interculturais na geração do conhecimento, que valoriza e procura compreender esse processo de negociação que faz com que, apesar das divergências, se chegue ao comum, se produza conhecimento válido a uma coletividade. Esse aspecto, se considerado no âmbito da educação, pode ser relevante uma vez que valoriza a cultura do povo, da sociedade em que a instituição Escola se instala. Ainda, pensando numa outra possibilidade, é importante para que o professor, no interior de sua sala de aula veja cada um dos seus alunos como um sujeito coparticipante da comunidade ‘classe’ que tem seu ponto de vista, sua capacidade de análise e argumentação e que, pelo diálogo, pode ser levado à produção do conhecimento.

A partir de então, pode-se compreender o pensamento do autor acerca da Educação. D’Ambrósio afirma que “espera-se que a educação possibilite, ao educando, a aquisição e utilização dos instrumentos comunicativos, analíticos e materiais que serão essenciais para seu exercício de todos os direitos e deveres intrínsecos à cidadania” (D’Ambrósio, 2001, p. 66). Para tal aquisição a concepção de educação deve ser abrangente. Nesse sentido,

D'Ambrósio (2001) propõe três ideias básicas que devem ser consideradas no desenvolvimento da cidadania.

- a Literacia: entendida como a capacidade que consiste em transformar informação em conhecimento e relacionamento social;

- a Materacia: habilidade que consiste em interpretar códigos através de uma análise, sendo capaz de elaborar associações entre o real e o imaginário; e

- a Tecnocracia: que consiste na capacidade de resolução de problemas e adequação a situações cotidianas.

Assim, para D'Ambrósio a Educação deve ser considerada um processo em que o sujeito desenvolva a capacidade de construir conhecimento, interpretando a linguagem culta e resolvendo problemas que venha a enfrentar.

Entendemos que o Programa Etnomatemática defende uma abordagem de diversas formas de o desenvolvimento cognitivo e social se dar, não se preocupando em formar especialistas, mas antes, pessoas capazes de interagir de forma natural (ou espontânea) com as variáveis que podem ser vistas no processo de educação: expectativas e ansiedades dos alunos, inserção na sociedade, estratégias da sociedade, agentes e instrumentos da estratégia e o conteúdo.

Com o mundo globalizado, devido ao desenvolvimento tecnológico, é clara a eliminação das fronteiras e o estreitamento das distâncias. Logo, não faz sentido a Escola viver isolada num modelo de ensino tradicional, em que as informações são transmitidas por um sujeito – o professor – num contexto de sala de aula. É necessária uma revitalização da matemática, buscando alternativas capazes de suprir as necessidades do mundo atual e globalizado. D'Ambrósio (2001) afirma que o Programa Etnomatemática é uma das ferramentas capazes de contribuir para essa visão mais abrangente de Educação. Justifica sua afirmação dizendo que a matemática hoje praticada nas escolas é uma etnomatemática ultrapassada, pois retrata uma época totalmente diferente da que vivemos em que a realidade vivida era de outra natureza. Atualmente, faz-se necessário a modernização da disciplina que deveria dar ênfase às necessidades atuais, onde a tecnologia e a globalização façam parte da rotina. Enfim, é importante se pensar em uma matemática contextualizada que permita ao aluno atribuir significado àquilo que é ensinado no interior da escola.

Enfatiza o autor que a ausência de uma matemática contextualizada (útil e agradável) é o fator principal para a não aceitação ou rejeição dos alunos à disciplina. Pela falta de sentido que ela faz ou até mesmo por leva-los a pensarem que não são capazes de aprendê-la, os alunos acabam desistindo de tentar. A Etnomatemática é uma forma possível de ligação entre

as situações vividas ou o concreto e os objetos matemáticos ou o abstrato. Ou seja, para D'Ambrósio, a Etnomatemática permite uma aproximação entre aquilo que é idealizado e o que é vivido, levando os alunos a darem importância à linguagem matemática que passa ser interpretada e compreendida como possibilidade de expressão de fatos vividos.

2.2 Gelsa Knijnik

Gelsa Knijnik é uma das autoras que apoia as formulações d'ambrosianas, sempre dando-o como destaque e o considerando responsável pelo desenvolvimento da Etnomatemática como área da Educação Matemática no Brasil (Knijnik, 2002). Para a autora, a Etnomatemática tem como objeto de discussão os saberes matemáticos dos diferentes grupos culturais problematizando questões de valoração, legitimidade, racionalidade e relações de poder.

Segundo Knijnik, para a Etnomatemática é importante que as análises das culturas populares para buscar os saberes matemáticos sejam realizadas sob uma perspectiva de uma relativa autonomia, sempre associando às condições sociais dos grupos estudados, levando-se em consideração que, “quando comparadas sociologicamente com as culturas hegemônicas, elas se mostram desigualmente diferentes” (Knijnik, 13 jul 2012).

Na sociologia do conhecimento, Knijnik busca na etnomatemática contemplar a divulgação do conhecimento, tendo como foco primordial a ação política, preocupando-se com as questões sociais.

Seguindo o princípio do Programa Etnomatemático descrito por D'Ambrósio, que busca entender o fazer e o saber matemático de culturas marginalizadas, admitindo “a importância da história da ciência para a valorização da historicidade do conhecimento” (Bombassaro, 1993, apud Knijnik, 2002, p.164), Knijnik mergulhou no desafio de realizar estudos etnomatemáticos sobre a cultura camponesa Sem Terra. Visando as práticas culturais e o conhecimento matemático do grupo, em sua pesquisa destacou a maneira de “operar da racionalidade dos homens e mulheres do campo” (Knijnik, 2005, p. 89 – revista *Scientific American*) na produção de uma Etnomatemática camponesa que se desenvolveu de acordo com o surgimento das necessidades e com materiais disponíveis no momento.

Nessa experiência de pesquisa, Knijnik verificou que quando necessitaram interagir com a “civilização” ocorreram mudanças significativas de comportamento e da própria matemática, até então suficiente para suprir suas necessidades, para adaptar-se ao desafio da

interação cultural. Como diz D’Ambrósio, o ciclo de interação com a realidade impõe desafios ao indivíduo, que através de seu conhecimento gera uma ação trazendo mais conhecimento que influenciará sua realidade. Essa realidade transformada passará novamente pelo ciclo que irá modificar a forma do indivíduo ver sua realidade e assim por diante (Fig.1).

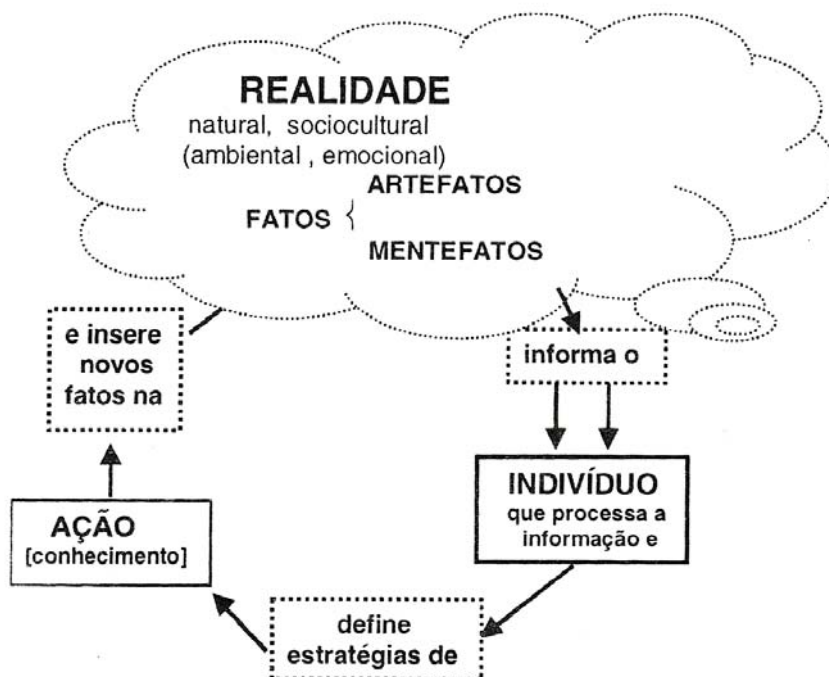


Figura 1 – ciclo do conhecimento (D’Ambrósio, 2001)

Knijnik então constatou que tanto a interação com outros meios quanto o desenvolvimento da Matemática particular do grupo deve-se à necessidade básica para sobreviver, saltando em busca de uma vida melhor trazendo consigo, a desejada, mudança social do grupo.

Para Knijnik, a realidade na qual está inserido o indivíduo é de suma importância para buscarmos compreender sua visão que, na maioria das vezes será brutalmente diferente, com necessidades diferentes e que não cabe a afirmação de um conhecimento matemático inferior, mas sim próprio e diferente. Esse princípio de valorizar e respeitar a cultura é o norteador do Programa Etnomatemática segundo a concepção da autora.

2.3 Paulus Gerdes

“A matemática é o desenvolvimento do pensamento que se iniciou com a origem do homem e da cultura,...” (White, 1956, apud Gerdes, 1996, p.2).

Paulus Gerdes (13 jul 2012) afirma que Etnomatemática é reconhecer as diferenças, a vivência matemática e as experiências em vários níveis de desenvolvimento das manifestações matemáticas no contexto cultural. Para o autor a definição clássica de Etnomatemática, conforme descreve em seu livro *Estudos Etnomatemáticos* (1989) mostra que "a Etnomatemática tenta estudar a Matemática (ou ideias matemáticas) nas suas relações com o conjunto da vida cultural e social" (GERDES, 1989, p.2).

Grande parte dos trabalhos e experiências vividas por Gerdes estão situadas no contexto africano, especificamente em Moçambique e Angola. Para o autor a etnomatemática busca mostrar a existência de ideias matemáticas em todas as culturas em suas relações sociais e experiências culturais e, por meio do seu trabalho apresenta uma investigação rigorosa da cultura africana que passamos a conhecer.

Gerdes (13 jul 2012) destaca em seu trabalho em Moçambique o pensamento geométrico desse povo contradizendo o pressuposto que esse conhecimento é uma herança (hegemonia) grega. Mostra que esse pensamento está presente nas atividades rotineiras do dia a dia como confecção ferramentas – cestos (Fig.2), vasos - a serem empregados na colheita e na caça, transcendendo aos cultos e rituais da cultura local. O autor propõe voltarmos às tradições e à história do desenvolvimento da matemática dos povos que foram sufocadas em seu contexto social, cultural e intelectual devido à prática da colonização e escravidão fazendo com que suas ideias e seu pensamento fossem “abafados” ou esquecidos. O que Gerdes (1996, p.5) chama de “Matemática Oprimida”.



Figura 2 – geometria dos nativos (Gerdes)

Em sua pesquisa realizada no nordeste Angolano, Gerdes (2005) nos revela alguns detalhes da cultura Tu Tshokwe Filii e a matemática implícita nas tradições desse povo. Os tshokwe têm o costume de contar histórias, provérbios, fábulas, jogos e enigmas (sona) como

forma de transmitir os conhecimentos e tradições da tribo às novas gerações. Para simplificar, reduzir a memorização e guardar os detalhes do conhecimento, os contadores – chamados de especialistas ou Akwa Kuta Sona – desenvolveram um tipo de sistema de coordenadas com linhas e colunas formando gráficos na areia angolana para que nada se perca, mas que mantenha a tradição e o sona vivos (Fig.3 e 4). Vemos nesse caso que uma tradição – os sona – rompeu o campo etnológico e permitiu a abertura de uma nova matemática.



Figura 3 – confecção do sona (Eguimara, 2011)

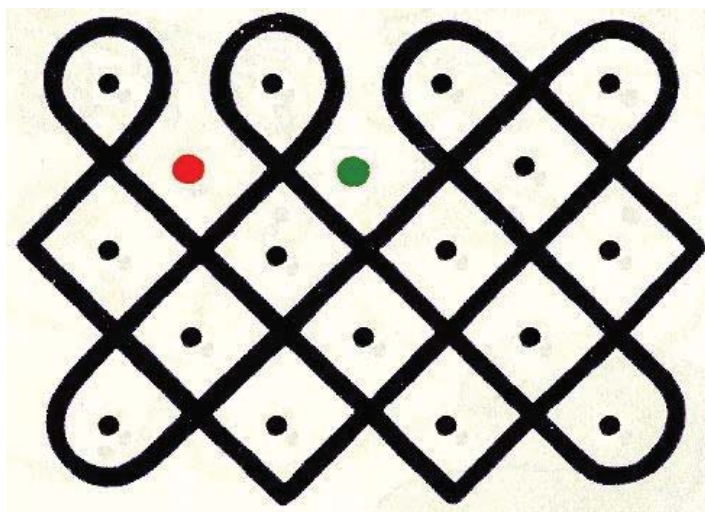


Figura 4 – exemplo de um sona (Eguimara, 2011)

Segundo Gerdes (1996), a Etnomatemática pode ser definida como a antropologia da matemática e da educação matemática que nos impulsiona a refletir epistemologicamente, historicamente e pedagogicamente, sendo um forte apoio para vencer as dificuldades na construção ou na reconstrução do conhecimento das populações “oprimidas”.

Para Gerdes (13 jul 2012) a etnomatemática não é apenas para que conheçamos a evolução do conhecimento do grupo em suas relações culturais, mas é de grande importância para a aproximação da matemática cultural com a matemática formal, o que traz, no contexto escolar, significado ao educando, contribuindo tanto para o ensino quanto para a aprendizagem da matemática. Ratificando esse pensamento o autor diz:

Etnomatemática mostra que uma condição para que a escola contribua para a realização do potencial de cada criança, reside na integração e incorporação dos conhecimentos matemáticos que a criança aprende fora da escola. (GERDES, 2008, p. 157)

Segundo Ewald Fettweis (1937), a História da Matemática Universal só estará completa quando estiverem inclusas todas as ideias matemáticas contidas em todas as culturas, sem discriminação por “relevância” - dando mais importância para uma civilização do que para outra - mas sim considerando ideias diferentes e não melhores ou piores. Um dos exemplos dado pelo autor ilustra bem que o conhecimento Europeu, Ocidental, não deve ser tratado como certo e/ou ideal. Ele relata que até 1985 o saber científico somente conhecia duas formas cristalinas de carbono, a do grafite e a do diamante, mas um jogo milenar de artesãos da Malásia (sepak raga) utilizava uma bola com uma estrutura dum icosaedro truncado e inspiraram uma nova descoberta – questionados os artesãos explicaram a técnica de entrelaçamento hexagonal com furos pentagonais. Curl, Smalley e Kroto descobriram a terceira forma do carbono, C₆₀, cuja estrutura assemelha-se a da bola utilizada naquele jogo. Ganharam o Prêmio Nobel de Química e deram o nome ‘buckminsterfullerene’ (em homenagem aos artesãos).

Gerdes (13 jul 2012), segundo nossa compreensão, considera que a Etnomatemática dá destaque ao estudo de ideias e práticas matemáticas desconhecidas ou marginalizadas pela Matemática dominante, ou seja, aquela da cultura Européia-Occidental, valorizando suas experiências e sua cultura a fim de dar sentido e estimular a produção de conhecimento.

2.4 Maria do Carmo Santos Domite

A etnomatemática, enquanto palavra no mundo contemporâneo, enfatiza a abordagem das convergências da sua postura e das mais promissoras correntes atuais de pensamento crítico e transdisciplinar, nomeadamente: a sociolinguística, a linguística cognitiva, a fenomenologia, a biologia do conhecimento, a semiótica, a simbologia, o paradigma holístico e o da complexidade. (TERESA VERGANI, 2003, apud Domite 2011, p.3)

Segundo Maria do Carmo Santos Domite (2003, 2005, 2011), Etnomatemática é uma linha de Pesquisa da Educação Matemática que busca analisar as ideias matemáticas contidas nas raízes culturais, sendo essa análise indispensável para obter uma melhor compreensão da área, possibilitando o relacionamento do conhecimento com o meio. Busca também, identificar, usando a antropologia, problemas matemáticos a partir dos conhecimentos estabelecidos no grupo.

Para Domite (2011), a valorização da Etnomatemática é de suma importância, pois resgata a história do conhecimento na perspectiva da educação cultural, tendo em vista que a história do conhecimento estabelecido, infelizmente, está apoiada (ou retrata) somente no desenvolvimento matemático europeu.

Desta forma, Domite entende que a Etnomatemática é uma ferramenta eficaz para combater a opressão (ou prevalência) da educação formal que exclui o conhecimento desenvolvido em diferentes culturas que legitima as relações quantitativas e espaciais desse entendimento social do grupo, com o intuito de trazer significado à matemática formal para os membros dessa comunidade.

Como educadora Domite é enfática ao dizer que o professor deve “tratar a educação escolar pela via de padrões culturais de comportamento e conhecimento, tanto pelo fato de ajudar na atitude mental dos educandos frente às relações (matemáticas) que o professor quer desenvolver, quanto por questões de ordem político-social” (DOMITE, 2011, p.3). Norteado por esse princípio Fasheh escreve:

Ensinar matemática por meio de experiências culturais e pessoais relevantes ajuda os alunos a conhecer mais sobre realidade, cultura sociedade e eles próprios. Isso irá, em troca, ajudá-los a ficar mais atentos, mais críticos, mais apreciativos, e mais confiantes. Irá ajudá-los a construir novas perspectivas e sínteses, e procurar novas alternativas, e, esperamos ajudá-los a transformar algumas estruturas e relações existentes. (FASHEH, 1982, apud Domite, 2011, p.3).

Domite (2011) ainda ressalta que a diversidade cultural é uma marca essencial em todas as sociedades, entretanto o que vemos na difusão da educação formal é totalmente contrário à relevância cultural. A concepção monocultural do conhecimento – basicamente europeu - tão somente contribui para o agravamento da desigualdade social desprivilegiando o saber matemático e a forma de interpretar a realidade do grupo, se é que os têm como algo válido.

No que diz respeito à alfabetização matemática, Domite (2003) propõe que o conhecimento matemático seja visto ou reconhecido como algo participante da vida dos indivíduos, sem exceção, bem como seja esse conhecimento construído a partir da compreensão da vida e das dificuldades sociais encontradas no cotidiano. Para tanto, a autora diz que os educadores não devem estar preocupados somente com o “conteúdo” matemático, mas sim preocupar-se também com as funções sociais da educação – sejam elas de origem emocionais (ou sensorial) e/ou intelectuais (racionais).

Da experiência educacional como professora do Curso de Formação do Professor Indígena do Estado de São Paulo, Domite (2005) cita o exemplo de uma conversa com um grupo de professores guarani na qual se procurava pelos seus conhecimentos acerca do que é área. As respostas obtidas mostram que o conhecimento matemático é algo presente na vida dos indivíduos, pois um disse “isso tem a ver com demarcação de terra”, outro fez relação com sua casa. Essa relação envolve uma unidade de medida própria desse grupo cultural. Eles adotam como unidade de medida a altura do chão ao umbigo. A área da sua casa é, portanto, dada em “quantidade de umbigos”.

Para Domite (2011) a Etnomatemática é condição *sine qua non* para que a Educação Matemática obtenha êxito acadêmico no sentido de investigar os grupos “desprivilegiados” da sociedade atual, pois sem tal estudo é impossível entender sua racionalidade, sua identidade ou até mesmo legitimar seu conhecimento produzido.

2.5 Eduardo Sebastiani Ferreira

“Uma mudança radical na natureza de nosso relacionamento social será refletida numa mudança em como organizar o fazer matemático – e esta mudança afetará o como pensamos em relação ao conteúdo matemático”. (D.J. STRUIK, 1986, apud Ferreira, 1994, p.90)

Para Eduardo Sebastiani Ferreira, a percepção e o conhecimento de cada indivíduo estão diretamente ligados à cultura e ao relacionamento social. Seguindo esse fundamento, fica

claro que as matemáticas estão fortemente relacionadas com as sociedades, e, as mudanças na Matemática são reflexos das mudanças na vida social dos grupos.

Segundo D'Ambrósio, a Etnomatemática é um programa de pesquisa em história e filosofia da matemática, com óbvias implicações pedagógicas (D'AMBROSIO, 2001; p.27), entretanto a história da Matemática está impregnada da cultura eurocentrista e linear, não dando o devido valor às matemáticas desenvolvidas fora do círculo ocidental, ou seja, aquela do "homem branco ocidental". Com isso, entendemos que Sebastiani segue o pensamento de D'Ambrósio quando diz que "Aos historiadores das ciências cabe a recuperação de conhecimentos, valores e atitudes, muitas vezes relegados a plano inferior, ignorados e às vezes até reprimidos e eliminados, que poderão ser decisivos na busca desses novos rumos" (D'AMBROSIO, 1993, apud Ferreira, 1994, p.91).

De acordo com Sebastiani, o Programa Etnomatemática busca dar sentido a realidade vivida, trazendo significado à cultura, demonstrando interesse e respeito pelo ambiente no qual está inserido o indivíduo, reconhecendo seu valor e sua história. Por essa visão, vêm as críticas à epistemologia, até então empregada, onde focaliza o conhecimento estabelecido pela cultura ocidental.

Para Sebastiani, faz-se necessário a inserção do Programa Etnomatemática nas ações pedagógicas, pois permite resgatar a Matemática presente no cotidiano do aluno, que é trazida por ele para o contexto da sala de aula, a Matemática materna.

Segundo Sebastiani, o termo Etnomatemática é utilizado para denominar o conhecimento matemático construído por um grupo étnico. Entretanto, transcende-o se entendemos que a interdisciplinaridade e a transdisciplinaridade trazem significado à escola e não aceitamos que a resposta a ser dada aos alunos para a finalidade da matemática escolar seja apenas possibilitar um bom emprego. Deve-se, antes, segundo o autor, ver que a Etnomatemática é uma área de conhecimento que permite a produção do conhecimento para "fazer" uma vida.

Devemos pensar nesse programa de maneira crítica, política e cognitiva: Deixamos para trás uma perspectiva da etnomatemática que apenas se preocupa com a matemática característica de determinados grupos culturais, sem nenhum propósito político em particular, para avançarmos numa etnomatemática que assume uma dimensão crítica relativamente às relações de poder (internas e externas aos grupos culturais), com um propósito assumidamente emancipatório. (PAIS et. al., 2001, apud Ferreira, 2007, p.279)

Sebastiani Ferreira afirma que o sucesso do Programa Etnomatemática deve-se ao "cinto de segurança" que a sustenta. Entende como tal, a relação que ela possui com a Modelagem Matemática, a Resolução de Problemas, a História da Matemática, a

Antropologia social, enfim, além do contínuo e progressivo desenvolvimento do Programa, há a colaboração dos educadores em sua construção. Por isso, segundo Ferreira (2007), o Programa de Pesquisa Científica Etnomatemática é o programa educacional de maior repercussão internacional na área da Matemática.

Com mais de 25 anos de experiência na formação do professor/índio pesquisador, Sebastiani Ferreira inicialmente sentiu dificuldades para compreender a racionalidade de uma cultura diferente da vivida por ele. Contudo, entendeu a inesgotável fonte do desafio por ele proposto, de compreender tal cultura. Resultados de trabalhos de pesquisa fortalecem e incentivam o prosseguimento na área. O caso do apoio aos indígenas do norte do Amazonas pertencentes à nação Waimiri-Atroari é um exemplo. Os próprios professores/índios realizam pesquisas sobre a sua cultura e passam essas informações para análise no âmbito da Etnomatemática. A partir das análises são elaboradas ações pedagógicas a serem desenvolvidas na tribo, bem como utilizam seus conhecimentos do dia a dia, ou seja, da sua rotina e os modela matematicamente para que este conhecimento seja levado à escola.

Então, Sebastiani Ferreira entende que o Programa Etnomatemática, não só para os Índios, mas também para os “Branco”, é de caráter social e não somente cultural, pois “cada vez se percebe melhor a íntima relação entre as matemáticas e a sociedade” (Ferreira, 1994, p.90). Entendemos, portanto, que para o autor o Programa Etnomatemática mais do que um meio de pesquisa é significativo para o contexto social, valendo-se das pesquisas para compreender diferentes culturas e crescer com essa aprendizagem. No contexto da sala de aula ele ganha relevância se considerarmos a possibilidade inter e transdisciplinar.

CAPÍTULO 3 - ETNOMATEMÁTICA E EDUCAÇÃO

3.1 Relação entre a Etnomatemática e Educação

“A etnomatemática é um programa de pesquisa em história e filosofia da matemática com óbvias implicações pedagógicas.” (Ubiratan D’Ambrósio, 2001, p.27)

Segundo o dicionário Inglês Oxford Advanced Learner’s, aprendizagem pode ser entendida como “aquisição de conhecimentos ou de competências através do estudo, da prática ou do ensino”. Essa aquisição se dá em três níveis, conforme Arne Gillert (2001): nível cognitivo, emocional e comportamental.

No nível cognitivo há aquisição ou desenvolvimento de conhecimentos e/ou crenças. Na aprendizagem emocional, verifica-se a forma de expressar os sentimentos e a evolução dos mesmos; já no nível comportamental a aprendizagem é incorporada através das ações.

Para Gillert (2001), a aprendizagem se dá com a junção dos três níveis, podendo ocorrer de forma espontânea por meio das experiências do dia a dia ou por processo planejado.

Jean Piaget, teórico com foco na psicogenética com perspectivas sobre a aprendizagem na Educação e na Psicologia, cujas ideias construtivistas defendiam um método que valorizasse o ser humano e seu desenvolvimento intelectual. Piaget afirma que “*a inteligência humana somente se desenvolve no indivíduo em função de interações sociais que são, em geral, demasiadamente negligenciadas.*” (PIAGET, 1973, apud Santos 2007, p.12)

Piaget concluiu, após análise dos fatores biológicos e sociais na formação do ser humano, que o homem nasce com características próprias – sistema nervoso e adaptação biológica – sendo que suas ações futuras e seu desenvolvimento são dependentes da relação dos processos biológicos, das experiências físicas, bem como sociais para alcançar o objetivo proposto – a Aprendizagem.

Desde que os homens falam, por exemplo, nenhum idioma se implantou por hereditariedade, e é sempre através de uma ação educativa externa do ambiente familiar junto à criancinha que essa aprende a sua língua, tão apropriadamente chamada “materna”. Sem dúvida as potencialidades do sistema nervoso humano tornam possível tal aquisição, negada aos antropóides, e a posse de uma certa ‘função simbólica’ faz parte destas disposições internas que a sociedade não cria mas utiliza; todavia sem uma transmissão social exterior (isto é, em primeiro lugar educativa), a continuidade da linguagem coletiva tornar-se-ia praticamente impossível. (PIAGET, 1988, apud Santos 2007, p.13)

Entretanto, para Vygotsky (1989, apud Martins 1997) a relação entre o desenvolvimento e a aprendizagem está intimamente ligada ao meio social em que vive. Vygotsky acredita que o ser humano é formado (ou se constitui) pelas relações estabelecidas com o meio social, onde a criança e o adulto trazem consigo experiências vividas que marcam sua história no sentido temporal e cultural. Nisso, influenciam tanto na história do grupo social com quem compartilhou e vivenciou a visão de mundo quanto o modo pelo qual a vivência foi compreendida.

Vygotsky entende que a utilização de instrumentos e ferramentas desenvolvidas no meio social é fundamental para que o ser humano se estabeleça, conscientemente, na sociedade tornando-se capaz de transformar sua realidade.

Para Vygotsky, a linguagem do meio social em que a pessoa vive intervém significativamente no seu desenvolvimento intelectual. Baseado nesse princípio, sua teoria valoriza o processo de interação social e nas intervenções pedagógicas, no ensino e na construção do conhecimento a interação é primordial. Para tanto, cabe ao educador a função de mediador entre a criança e o mundo da experiência vivida na sala de aula para favorecer a aprendizagem.

Outro educador que não se contenta em enxertar conhecimento nos educandos, Paulo Freire defende uma educação capaz de transformar realidades de pessoas e grupos marginalizados da sociedade através da *“conscientização para o conhecimento da realidade e das relações de poder existentes na sociedade”* (apud Santos 2007, p.32).

Freire (2005, apud Santos 2007, p.33) entende que o conhecimento é gradativamente construído através do relacionamento social, o qual moldará à ação-reflexão, o entendimento homem-mundo, a busca pelo subjetivo-objetivo e a relação educador-educando.

A pedagogia proposta por Freire (GERDES, 1996) busca equilíbrio na sociedade, onde os marginalizados possam ser libertados da opressão que limita sua comunicação, sua ação e sua reflexão, reconhecendo o efeito da cultura no conhecimento matemático.

Na realidade, na medida em que esta modalidade educativa se reduz a um conjunto de métodos e de técnicas com as quais educandos e educadores observam a realidade social (quando a observam), simplesmente para descrever, esta educação é tão domesticada como qualquer outra. A educação para libertação não pode ser a que procura libertar os educandos das pirraças para lhes oferecer projectores. Pelo contrário, é a que se propõe, como práxis social, contribuir para libertar os seres humanos da opressão que se encontram na realidade objectiva. Por isto mesmo, é uma educação, tão política como aquela que, servindo as elites do poder, se proclama apesar de tudo neutra. Daí que esta educação não possa ser posta em prática, em termos sistemáticos, antes da transformação radical da sociedade. (FREIRE, 1977, apud Santos 2007, p.33)

Segundo Paulus Gerdes (1996), a etnomatemática abre as portas para uma educação matemática mais crítica, pois faz com que os educandos associem a realidade em que vivem tornando a educação significativa.

Como diz Ubiratan D'Ambrósio (2001), etnomatemática não é apenas o estudo de “*matemáticas das diversas etnias*” (p.63), mas sim uma abordagem que reconhece a relevância das relações interculturais na geração do conhecimento.

O Programa Etnomatemática, segundo D'Ambrósio (2001), deslumbra uma abordagem de diversas formas para o desenvolvimento cognitivo, social não preocupado em formar especialistas, mas em pessoas capazes de interagir de forma mais natural possível com as variáveis da educação.

Bicudo (2000) afirma que na visão da fenomenologia o conhecimento e a realidade do indivíduo são construídos de acordo com a percepção do mesmo através das experiências vividas ao longo da vida. A construção do conhecimento se dá de forma contínua e dinâmica, que por sua vez irá modificar sua realidade, sendo tal modificação refletida segundo os sistemas de interação/expressão da cultura (ciclo também descrito por D'Ambrósio, 2002).

Para Bicudo (2000) a construção do conhecimento é algo significativo ao indivíduo, pois o faz participante da construção da sua realidade trazendo sentido ao aprendizado. Isso, segundo o que podemos interpretar, corrobora a visão de D'Ambrósio acerca da Etnomatemática entendendo sua preocupação em formar pessoas capazes de interagir em grupo, em compreender o meio sócio-cultural, enfim, construir conhecimento na sua realidade.

Knijnik (13 jul 2012) entende que ensinar e aprender matemática envolve a relação entre as pessoas coabitantes de um contexto sociocultural que compartilham costumes, tradições, valores e linguagem. Para entender a afirmação da autora pode-se estar atento, mais uma vez, as palavras de D'Ambrósio, “[...] há uma etnomatemática não aprendida nas escolas, mas no ambiente familiar dos brinquedos e de trabalho, recebida de amigos e colegas” (D'AMBRÓSIO, 2001, p.22-23).

Para Knijnik, a Etnomatemática nos leva a enxergar além do relativismo cultural. Disso entende-se que o programa pedagógico proposto pela Etnomatemática nos conduz às questões sociológicas onde as construções, subjetividades dos grupos, suas diferenças culturais, seu desenvolvimento matemático são levados em consideração. Mesmo a matemática acadêmica pode ser vista como uma etnomatemática, e não como a detentora do saber matemático. Isso, para o educador preocupado com a aprendizagem torna-se um forte elemento de reflexão.

Knijnik considera de suma importância o pensamento etnomatemático para trazer à tona matemáticas silenciadas na escola ou até mesmo matemáticas oprimidas que não são reconhecidas pela ideologia dominante, como diz Paulus Gerdes (13 jul 2012). Knijnik afirma ainda que os educadores, assim como ela, são corresponsáveis por dar continuidade a essa opressão em sala de aula e diz que,

Nós, educadoras e educadores, que, do ponto de vista ético, somos co-responsáveis pelos grandes massacres que até hoje foram e são cometidos pela humanidade, também somos partícipes de pequenos massacres cotidianos, como os praticados nas nossas salas de aula, no chão da escola, quando exterminamos com outros saberes que não os da cultura dominante, quando fazemos de conta que aqueles saberes sequer existiram ou existem e valorizamos com nossa voz autorizada de professoras e professores somente os conhecimentos eruditos, da cultura ocidental, não porque estes sejam em si, do ponto de vista epistemológico, superiores, mas porque são os praticados pelos grupos que estão legitimados, na nossa sociedade, como os que podem/devem/são capazes de produzir ciência. (KNIJNIK, 13 jul 2012)

Outros autores compartilham desse pensar. Por exemplo, Maria do Carmo Santos Domite (2005) vê o Programa Etnomatemática como um movimento pedagógico baseado essencialmente na legitimação do conhecimento do educando, no “respeito à diferença de valores, conhecimento, modos e códigos” (p.84).

Para Domite (2004), a Etnomatemática não apresenta uma forma estática de ação pedagógica que defina as ações do educador, mas sim cabe ao educador buscar ferramentas através da criatividade para responder/agir em cada situação dependendo do modo de pensar e agir dos grupos em questão. Isso, segundo nossa compreensão, põe o foco do agir em sala de aula, na aprendizagem do aluno e põe o professor a questionar o seu fazer didático de tal modo que lhe seja possível refletir sobre, até que ponto, a matemática escolar é desenvolvida com a intenção de aprendizagem, de valorização cultural e da interação entre as pessoas.

Com o mesmo princípio, qual seja, o de refletir sobre a ação docente, há uma orientação do Ministério da Educação e da Cultura (MEC) que diz: "para uma ação educacional efetiva requer-se não apenas uma intensa experiência em desenvolvimento curricular, mas também métodos de investigação e pesquisa para compreender as práticas culturais do grupo". (MEC.1993. p.13)

Já, Alexandrina Monteiro (2004) afirma que a Etnomatemática surgiu para atender as necessidades educacionais encontradas na área escolar, sendo então uma ferramenta de denúncia e transformação das situações encontradas nesse contexto, a qual direciona o olhar do educador às questões sócio-culturais e exige uma pedagogia de inclusão que valorize os saberes dos alunos em seus diferentes meios.

Para Domite (2004), o sucesso e o desenvolvimento da Etnomatemática na educação matemática devem-se justamente ao modo de explicar as relações matemáticas existente no saber/fazer de cada grupo. Segundo a autora, “[...] perspectiva educacional da Etnomatemática centra-se na convicção de que a riqueza da diversidade é essencial para a construção de uma sociedade mais humana, crítica e solidária”. (DOMITE, OREY e MONTEIRO, 2004, p.19).

D’Ambrósio (2002) acredita que o maior desafio do Programa é ser inserido em sala de aula. Entretanto, já podemos ver a difusão da Etnomatemática também em algumas escolas. É o caso da contribuição desse programa na educação de jovens e adultos (EJA); trabalho esse realizado pela Professora Dr^a Maria Cecília de Castello Branco Fantinato na UFF.

Fantinato (2004) afirma que a EJA no Brasil tem sido desprezada e as práticas pedagógicas têm apresentado uma visão assistencialista ou simplista, com propostas educacionais infantis tiradas de materiais pedagógicos que auxiliam crianças, apresentando um ensino de baixa qualidade.

A autora nos revela que o Programa pedagógico proposto pela Etnomatemática foi ao encontro das necessidades encontradas pela professora ao estudar os conhecimentos matemáticos adquiridos pelos educandos na sua vida doméstica, profissional, bem como sua experiência escolar passada, pois muitos integrantes do EJA eram desistentes das escolas quando crianças e adolescentes.

Para Fantinato (2004), o educador não pode desprezar as habilidades vinculadas ao raciocínio matemático trazido pelos alunos para sala de aula, principalmente em relação ao EJA, pois muitos vêm com prática de cálculo mental. Entretanto possuem dificuldade para transformar esse cálculo ou entendimento na forma escrita. Utilizam a matemática em seu dia a dia – comércio, trabalho – sem dificuldades. Neste ponto entende-se novamente a concepção de Gerdes em relação a matemática acadêmica, entendendo-a como uma forma possível de se fazer matemática e indagamos se, via de regra a matemática escolar não se aproxima, demasiadamente, do modelo acadêmico.

Fantinato (2004) afirma que a Etnomatemática reconhecendo os conhecimentos e técnicas utilizados pelos jovens e adultos, resgata sua autoestima mostrando a eles que todos são capazes de aprender, o que contribui para uma aprendizagem efetiva. Afirma ainda que, isso não significa desprezar a cultura acadêmica ou desvalorizar a Ciência, mas antes resgatar a possibilidade de construção humana que constitui o solo para a aprendizagem de qualquer

Ciência. Trata-se, portanto, de um respeito ao conhecimento produzido nos grupos culturais que poderá ser considerado o elo para a aprendizagem.

“Sem dúvida, a Etnomatemática é que possibilita a nossa libertação das verdades matemáticas universais e que respeita o aprendizado não acadêmico do cidadão.” (FERREIRA, 1993, apud Fantinato, 2004, p.91)

3.2 Currículo

Currículo é a estratégia da ação educativa.

(D’Ambrósio 2001, p.63)

O sistema de ensino em vigência no Brasil utiliza o modelo curricular único, cujos conteúdos preconizados pelos Parâmetros Curriculares Nacionais dizem respeito à participação dos indivíduos na sociedade contemporânea.

Segundo Kátia Cristina de Menezes Domingues (2010), a utilização desse modelo baseia-se no princípio de oferecer as mesmas oportunidades de aprendizagem para todas as pessoas no território nacional, utilizando metodologias que visem aos mesmos objetivos. Entretanto, segundo a autora, esse modelo curricular não leva em conta as diversidades culturais e sociais, os objetivos de aprendizagem dos alunos e suas peculiaridades.

Domingues (2010) defende que quando o ensino desconsidera o conhecimento cultural que os alunos trazem à sala de aula, bem como suas características, contribui para a manutenção da baixa autoestima dos educandos, pois eles acreditam que não são capazes de aprender.

Para D’Ambrósio (1998, apud Santos 2007), um currículo estático em que o professor vai para sala de aula sabendo exatamente o que vai ensinar com uma metodologia predeterminada, não é capaz de levar à educação, pois é, antes, uma forma de treinar indivíduos para a realização de tarefas específicas.

D’Ambrósio entende que se faz necessário à elaboração de um currículo dinâmico com visão holística, três componentes essenciais: objetivo, conteúdo e método; que devem estar articulados, formando um todo que seja harmônico e flexível, podendo ser adequado de acordo com as ações pedagógicas propostas para uma determinada região. Segundo essa concepção

A dinâmica curricular sempre pergunta ‘onde’ e ‘quando’ um currículo tem lugar e o problema-chave na dinâmica curricular é relacionar o momento social, tempo e lugar, para o currículo, na forma de objetivos, conteúdos e métodos de forma integrada. O momento social é mais do que simplesmente tempo e local ou quando e onde. Trago à tona uma dimensão extra de natureza mais complexa, que é a diversidade cultural. (D’Ambrósio 1993, apud Santos 2007, p.286)

A concepção de D’Ambrósio (1999, apud Santos 2007) quanto ao currículo dinâmico visa o reconhecimento, no âmbito das práticas escolares, do saber já estabelecido que o indivíduo traz bem como preconiza que sua experiência e sua construção dar-se-ão em conjunto com as pessoas envolvidas no processo pedagógico (legisladores, educadores, educando e representantes do grupo social), sempre vislumbrando o momento sociocultural.

[...] essa conceituação de currículo permite que cada indivíduo se sinta, nessa ação comum, realizado nas suas expectativas. A redução de tensões competitivas e sua substituição pela cooperação é um fator positivo no estímulo à criatividade (D’Ambrósio, 1999, apud Santos 2007, p.287)

Encontramos em Gerdes (2009) uma ideia de currículo que também valoriza o sócio cultural. Para o autor, devem ser inseridos no currículo elementos pertencentes ao ambiente sociocultural de alunos e professores que possam orientar as atividades da sala de aula.

Domingues (2010) afirma que uma criança aprende significativamente se ela estiver em um contexto familiar em que o aprendizado da matemática escolar esteja consonante com os conhecimentos prévios que dizem respeito a uma matemática praticada no ambiente cultural. A autora entende que, levando-se em conta esses princípios, a criança é estimulada a construir “pontes entre o conhecido e o não conhecido, obtendo a transcendência” (p.37) do que é imediatamente dado, isto é, caminhando na construção de significados para a matemática escolar.

Após a compreensão dessa matemática da experiência vivida (segundo Gerdes, matemática materna), Gerdes (2009) entende que o acréscimo curricular de elementos ligados a outras culturas, que não fazem parte da realidade ou do meio em que o aluno se encontra, pode contribuir para sua educação como cidadão consciente do dever de respeitar a cultura de outros povos bem como o capacita para compreender a matemática desenvolvida por eles.

No entanto a visão de tais autores acerca de um currículo que valorize a cultura nos faz questionar a própria concepção de currículo e sua importância quando se pensa a Educação de modo geral. Portanto, fomos buscar em Joel Martins uma possibilidade para compreender o sentido de currículo.

Joel Martins (1992) afirma que a educação é um processo social que proporciona a transformação da experiência pessoal e da consciência dos indivíduos. Em seus trabalhos,

desenvolvidos segundo a orientação fenomenológica, Martins discute que as atividades curriculares devem ser orientadas de acordo com o indivíduo, pois para o autor a Educação é construída como “*poíesis*” (termo grego que indica movimento). Isso nos possibilita uma aproximação com a ideia de D’Ambrósio, quando ele afirma que o currículo deve ser dinâmico. Joel Martins entende currículo como um instrumento de trabalho que deve ser utilizado pela escola com a intenção de ambientar o indivíduo às condições de vida que o mesmo irá enfrentar. Essas ‘condições’, por sua vez, são fatores determinados pelo contexto social, uma vez que a Escola não é um organismo isolado. Logo, o currículo deve ser uma construção social que traz as marcas da história construída pelos sujeitos que pertencem a esse contexto.

Martins (1992) afirma ainda que o currículo deve expressar o que é relevante e dominante nesse contexto em que ele (o currículo) será desenvolvido, tendo em vista as condições que orientam e operam a cultura vigente. Propõe algo que considera um desafio aos educadores: a tentativa “útil e imprescindível” de identificar e classificar as forças que operam momentaneamente (no agora, ou no presente) na sociedade. Se tal tarefa for possível, teremos uma visão de sociedade atual e, conseqüentemente, elementos para a construção de um currículo que seja adequado aquele contexto histórico e social.

O autor afirma que a relação que os sujeitos estabelecem com o mundo, ou com a experiência vivida, é fundamental para a Educação. Martins (1992) diz que o ato de educar, entendido como um fazer social, está fundamentado numa análise estrutural das relações que se estabelecem entre o *noesis* (sujeito) e o *noema* (mundo). Segundo essa perspectiva Martins afirma que é de suma importância que se leve em conta os planos do sujeito para que se consiga resgatar “a dialética da essência humana” (p.138), sendo esse ato de educar uma contínua relação *noesis-noema-noesis*.

Entendemos que para Martins (1992), é primordial uma nova abordagem de currículo que o possa compreender como instrumento que proporciona esse resgate das peculiaridades culturais com seu constante movimento/mudança, dinamismo.

CAPÍTULO 4 - CONSIDERAÇÕES FINAIS

Cabe-nos ressaltar agora, a evidente contribuição das pesquisas em Etnomatemática para a Educação Matemática. Iniciando com a premissa de que a matemática escolar ou ocidental não é completa, mas sim uma Etnomatemática, segundo o que fomos compreendendo nas leituras realizadas. Tal premissa demonstra a existência de várias formas culturais de matemáticas diferentes da matemática dominante, ou seja, aquela aceita como conhecimento válido pela Academia. Como vimos na concepção de Knijnik (2002, 2004, 2005 e 2006), essas práticas matemáticas não são inferiores, somente diferentes.

Entretanto, faz-se necessário que o Programa Etnomatemática faça parte das ações pedagógicas em nossas escolas, para que sejam valorizadas as diferentes formas de produção de conhecimento. Esse é o grande desafio dos pesquisadores que entendem ser o caminho da Etnomatemática uma opção para alcançarmos uma educação de qualidade.

Vimos também que para que isso ocorra, é preciso inicialmente elaborar um novo currículo escolar, como diz D'Ambrósio (2001), um currículo dinâmico que dê liberdade ao educador para propor ações pedagógicas de acordo com a necessidade dos indivíduos e do grupo relacionando conceitos cotidianos com os escolares. Não se trata de valorizar “aplicações” da matemática, mas antes de compreender e até incentivar produções diferenciadas, que tomem o conhecimento cultural como solo.

Vemos em D'Ambrósio não apenas um autor, mas também o responsável, segundo Knijnik (2002), pelo desenvolvimento do Programa Etnomatemática no Brasil. Contudo, na luta pela busca de uma educação digna, verdadeira e significativa D'Ambrósio não está só. Nesta pesquisa consultamos cinco educadores de destaque no que tange a área da Etnomatemática. São eles: Ubiratan D'Ambrósio, Maria do Carmo Santos Domite, Eduardo Sebastiani Ferreira, Gelsa Knijnik e Paulus Gerdes, todos compartilham desse mesmo pensar.

Esses autores são unânimes quanto à importância da Etnomatemática em resgatar a desprezada matemática cultural, assumindo-a como válida e partindo da matemática materna, conforme Sebastiani, para a produção do conhecimento ou de sentido.

Paulo Freire e D'Ambrósio afirmam que quando o indivíduo parte do conhecido, ele consegue estabelecer relações entre esses conhecimentos ditos popular e culto; o que não ocorre em um sistema opressivo que despreza o conhecimento cultural do grupo tendo uma

visão que assume que educar matematicamente é “encher” o educando de informações como se ele fosse um recipiente vazio.

Contrário a essa ideia, Domite e Gerdes defendem também que o Programa Etnomatemática vem com o intuito de trazer significado à matemática formal para os membros dos grupos culturais, valorizando suas experiências e sua cultura a fim de dar sentido e estimular a produção de significado a partir do resgate da história do conhecimento na perspectiva da educação cultural.

Para D’Ambrósio e Domite, a concepção de educação que despreza o conhecimento prévio do indivíduo e seu contexto cultural contribui para o agravamento da desigualdade social e intelectual, bem como desprestigia a forma de interpretar a realidade do grupo étnico.

Segundo Fettweis, não considerar a cultura matemática de um certo grupo é rejeitar uma parte do conjunto universo matemática, pois a História da Matemática Universal só estará completa quando estiverem incluídas todas as ideias matemáticas contidas nas culturas sem discriminação por “relevância”, mas antes considerando ideias diferentes e não melhores ou piores.

Sebastiani e Knijnik entendem que o meio cultural possui uma forte ligação e extrema dependência com o conhecimento do grupo. Sebastiani afirma que as matemáticas estão fortemente relacionadas com as sociedades, e, as mudanças na Matemática são reflexos das mudanças na vida social dos grupos. Knijnik constata que tanto a interação com outros meios quanto o desenvolvimento da Matemática de um grupo particular deve-se à necessidade básica de sobrevivência em busca de uma vida melhor, trazendo consigo a desejada mudança social.

D’Ambrósio afirma que a Etnomatemática não se limita apenas aos conhecimentos matemáticos produzidos no interior de grupo étnicos, mas sim busca a transcendência numa abordagem que reconhece a relevância das relações interculturais na geração do conhecimento.

Após analisarmos as propostas do Programa Etnomatemática vem ao nosso encontro a seguinte indagação: Que matemática deve ser ensinada/desenvolvida em nossas escolas, segundo a visão Etnomatemática?

D’Ambrósio (2002) esclarece que precisamos rever os objetivos da educação no país, principalmente da Educação Matemática, pois segundo o autor a matemática ensinada em sala de aula forma o anagrama “**DOI**”, sendo seu significado **D**esinteressante, **O**bsoleto e **I**nútil.

Para D'Ambrósio (2002) a educação brasileira não pode se contentar em levar todas as crianças para escola e continuar com esse sistema de ensino falido, mas sim deveria levar uma matemática que faça parte da vida dos alunos destacando que várias culturas organizaram sua matemática, como por exemplo, o desenvolvimento dos sistemas de numeração por diferentes povos conforme seu modo de pensar e suas necessidades.

D'Ambrósio (2002) acredita que o que deve ser trabalhado em sala de aula é a capacidade de os alunos enfrentarem situações novas, de sua realidade, fazendo com que eles entendam, analisem e busquem soluções inovadoras para um determinado problema. Segundo D'Ambrósio, agindo dessa forma os educandos terão a oportunidade de criar meios e exercitar a criatividade para resolver problemas do cotidiano. Para exemplificar, o autor considera o caso da geometria que muito se tem discutido sobre as dificuldades que os alunos têm de compreenderem e os professores de colocarem em seus programas de ensino. Segundo o autor, se o ensino de geometria fosse iniciado através das artes e da modelagem ela seria compreendida pelos discentes. Além disso, o autor entende que não se deveria separar a geometria da aritmética, como vemos atualmente, sendo os conteúdos geométricos importantes inclusive para compreensões da aritmética e da álgebra e, portanto, deveriam ser trabalhados desde as primeiras séries do ensino dando prioridade à utilização de ferramentas simples como régua, compasso, barbantes e corda. Defende que, “a familiaridade com os tratamentos aritmético e geométrico de representações do real concreto e do real imaginário é o principal objetivo da educação matemática nas primeiras séries do ensino fundamental” (D'Ambrósio, 2002, p.04).

Para D'Ambrósio (2002), muitos assuntos e procedimentos obsoletos devem ser menos trabalhados ou até mesmo retirados do programa de aula dos professores. D'Ambrósio destaca que não há razões para continuarmos enfiando os alunos com o ensino maçante das operações com os racionais, pelo simples fato de que a modernidade já disponibiliza o uso de calculadoras no cotidiano.

D'Ambrósio (2002) afirma ser necessária também a alteração do sistema de avaliação que cobra a retenção do conteúdo e quantifica o aprendizado pela memorização. Para o autor, a avaliação deveria ser uma ferramenta para auxiliar o professor a direcionar a ação pedagógica que atenda as necessidades do aluno ou da realidade social, quer seja em termos motivacional ou para chamar-lhes a atenção para seus erros, possibilitando que eles reorganizem a forma de pensamento e o professor redefina os conteúdos e métodos relevantes aquele ano de escolaridade.

Isso nos leva a retornar a discussão da elaboração de um currículo dinâmico e flexível, conforme Joel Martins e D'Ambrósio propõem, deixando de lado um sistema de ensino que, como o que está em vigência no Brasil atualmente, adota um modelo curricular único, cujos conteúdos são preconizados por Parâmetros Curriculares Nacionais e não contemplam o desenvolvimento da matemática cultural ou o conhecimento característico das diversas regiões do país.

Martins entende que as atividades curriculares devem ser orientadas de acordo com o indivíduo e suas necessidades, sendo o currículo um instrumento de trabalho que deve ser utilizado pela escola com a intenção de ambientar o indivíduo às condições de vida que o mesmo irá enfrentar em seu contexto social.

Para D'Ambrósio e Martins, um currículo estático em que o professor vai para sala de aula sabendo exatamente o que vai ensinar com uma metodologia predeterminada, não é capaz de levar à educação. Entendem, então, que o currículo deve proporcionar o resgate das peculiaridades culturais com seu constante movimento, reconhecendo que o conhecimento é produzido pelo indivíduo em seu contexto étnico.

Segundo D'Ambrósio (2002), devemos resgatar a beleza e a importância da matemática para os alunos fazendo-a significativa, interessante e atual, inovando a Educação Matemática. Dando significado à matemática, o autor afirma que estaremos contribuindo não somente para a formação de um indivíduo capaz de enfrentar situações novas e resolvê-las, mas também para a formação do cidadão hábil para a tomada de decisões, moldado pelo conhecimento e respeito, reconhecendo o valor de outras culturas e pensamentos diferentes do seu. Esse é o propósito do Programa Etnomatemática.

Retomando nossa questão orientadora da pesquisa, “*A Etnomatemática pode contribuir para uma melhor compreensão do conteúdo escolar?*” os autores lidos nos mostram que, além dela contribuir para a compreensão dos conteúdos, ela instiga os educadores a pensarem sobre: os próprios conteúdos ensinados, a aprendizagem, o desenvolvimento de habilidades, o papel do aluno, o papel do professor, a produção do conhecimento, o currículo e a educação. Porém, entende-se que toda essa discussão somente faz sentido se o foco for a Educação para a Humanidade.

CONCLUSÃO

Durante uma aula da disciplina Tendências da Matemática, ministrada pela Professora Doutora Rosa Monteiro Paulo, discutimos o fato de alunos terem dificuldades no aprendizado da matemática escolar chegando ao ponto de não suportar a disciplina. Entretanto esses alunos utilizam raciocínios e conceitos característicos da Matemática. Foi quando entramos no assunto da Etnomatemática, que inicialmente este pesquisador pensava ser a matemática desenvolvida por pessoas a margem da civilização. Para que eu pudesse refletir sobre o assunto, a professora Rosa me indicou o livro *“Na vida dez, na escola zero”* dos autores Terezinha Nunes Carraher, David William Carraher, Ana Lucia Schliemann, da Editora Cortez, em que os autores relatam uma experiência com crianças que não entendiam a linguagem gráfica da matemática, mas realizavam operações (somar, subtrair, descontos/promoções) na banca de feira, o que para mim foi marcante para compreender a relação que as pessoas podem ter com a Matemática.

A partir desse incentivo, este pesquisador buscou compreender, através do Estudo Exploratório, o que era o Programa Etnomatemática, quais ideias fundamentavam este programa e se o mesmo poderia contribuir para uma educação mais significativa, capaz de atrair os alunos à disciplina e não repeli-los, fato rotineiro e claro vivido nas escolas.

Como vimos, o Estudo Exploratório tem o objetivo de levar o pesquisador a uma compreensão mais minuciosa do fenômeno estudado, e isso ocorreu, pois pude compreender primeiramente, que a Etnomatemática não visa revelar o conhecimento cultural de um grupo como eu pensava em princípio, mas sim busca dar significado, valor ao conhecimento dos indivíduos em seus contextos naturais através de uma proposta pedagógica que parte do que é conhecido pelo aluno procurando avançar na direção do desconhecido, reconhecendo seu desenvolvimento, seu raciocínio e sua maneira de fazer “matemática”. O estudo possibilitou ainda entender que o Programa Etnomatemática tem o objetivo de levar o aluno a sua plena formação como pessoa e cidadão de valores, capaz de se relacionar em sociedade e resolver dificuldades do dia a dia, não preocupado em formar especialistas (que reproduzem sem reflexão), mas antes pessoas humanas.

Portanto, considero que esta pesquisa foi extremamente relevante para que eu pudesse responder minhas indagações iniciais sobre o Programa Etnomatemática, entender em quais ideias se fundamenta e, o principal na visão deste pesquisador, a resposta do porque a Matemática ser tão odiada pelos alunos, como diz Ubiratan D’Ambrósio a matemática das

escolas “DOI” (Desinteressante, Obsoleta e Inútil) fato gerador do descontentamento dos discentes.

Agora só nos resta concluir que realmente o Programa Etnomatemática pode sim contribuir para melhor compreensão do conteúdo escolar, cabendo a mim, pesquisador e educador iniciante, o desafio de levar os conhecimentos adquiridos ao longo do curso, bem como os conhecimentos provenientes desta pesquisa, à sala de aula com um olhar transformado pelo entendimento possibilitado pela investigação. Qual seja? O de que cabe ao docente fazer o elo entre o que o aluno traz à escola e o que deve ser aprendido, entre o conhecido e o desconhecido, sempre lembrando que todos têm uma Etnomatemática, não melhor nem pior, apenas diferente.

REFERÊNCIAS

BICUDO, Maria Aparecida Viggiani (Org.). **Pesquisa Qualitativa segundo a visão fenomenológica**. São Paulo: Cortez, 2011. 150 p.

BICUDO, Maria Aparecida Viggiani. **Fenomenologia: confrontos e avanços**. São Paulo: Cortez, 2000. 168 p.

BICUDO, Maria Aparecida Viggiani. Pesquisa em Educação Matemática. **Pro-posições**, Vol 4 nº 1[10] mar. de 2003.

BRANCO, Eguimara Selma. **Sonas: percepção de padrões e sequências matemáticas em desenhos traçados no chão**. Disponível em: <<http://portaldoprofessor.mec.gov.br/fichaTecnicaAula.html?aula=28010>>. Acesso em: 13 jul. 2012

BRASIL. Secretaria de Educação Fundamental. **Parâmetros Curriculares Nacionais**. Brasília: MEC/SEF, 1998. 148p.

BRASIL. MEC. **Diretrizes para a política nacional de educação escolar indígena**. Brasília. 1993. (Cadernos educação básica. Série institucional, 2)

CHIZZOTTI, Antonio. A pesquisa qualitativa em ciências humanas e sociais: evolução e desafios. **Revista Portuguesa de Educação**. Vol. 16, nº 002, p. 221-236. Braga, Portugal, 2003.

D'AMBRÓSIO, Ubiratan. **Etnomatemática – Elo entre as tradições e a modernidade**. Belo Horizonte: Autêntica, 2001. P. 110.

D'AMBRÓSIO, Ubiratan. **Que matemática deve ser aprendida nas escolas hoje**. Disponível em: <<http://vello.sites.uol.com.br/aprendida.htm>>. Acesso em: 13 jul. 2012.

DOMINGUES, Kátia Cristina de Menezes. O currículo com abordagem Etnomatemática. São Paulo: **Educação Matemática em Revista**, nº 14, 2010.

DOMITE, Maria do Carmo Santos; MESQUITA, Mônica. Alfabetização matemática: da compreensão à perspectiva crítica. XI CIAEM. Conferência Interamericana de Educação Matemática, 11. 2003. **Anais ...** Blumenau, Santa Catarina, Brasil, 2003. CD-Rom.

DOMITE, Maria do Carmo Santos; MONTEIRO, Alexandrina; OREY, Daniel Clark; OLIVEIRA, Cristiane Coepe de; SANTOS, Benerval Pinheiro; SCANDIUZZI, Pedro Paulo; SHOVSMOSE, Ole. **Etnomatemática: papel valor e significado**. São Paulo: Zouk, 2004. p.287.

DOMITE, Maria do Carmo Santos. Quando a etnomatemática entra em ação. **Scientific American** - Edição especial Etnomatemática, Portugal, v. 11, p. 80 - 84, 17 ago. 2005.

DOMITE, Maria do Carmo Santos. Etnomatemática e formação de professores: no meio do caminho (da sala de aula) há impasses. XIII CIAEM. Conferência Interamericana de Educação Matemática, 12, 2011. **Anais ...** Recife, Pernambuco, Brasil, 2011. CD-Rom.

FANTINATO, Maria Cecília de Castello Branco. Contribuições da Etnomatemática na Educação de jovens e adultos: algumas reflexões iniciais. **Caderno Dá-Licença**, nº 5 – ano 6, dez. 2004. Disponível em: <<http://www.uff.br/dalicensa/images/stories/caderno/volume5/Etnomatemtica.pdf>>. Acesso em: 13 jul. 2012.

FERREIRA, Eduardo Sebastiani. A importância do conhecimento etnomatemático indígena na escola dos não-índios. **Em Aberto**, Brasília, ano 14, nº 62, abr./jun. 1994.

FERREIRA, Eduardo Sebastiani. Programa de pesquisa científica etnomatemática. **Revista Brasileira de História da Matemática**, Especial nº1, p. 273-280, 2007.

FETTWEIS, Ewald. **Ethnologie und Geschichte der Mathematik**. Anthropos: Internationale Zeitschrift fuer Voelker- und Sprachkunde. 277-283, 1937. Tradução disponibilizada por Ursula Rohrer.

GERDES, Paulus. **Sobre o conceito de Etnomatemática**. [S.l.], 1989. Tradução da primeira parte da introdução ao livro Estudos Etnomatemáticos, em alemão, ISP (Maputo) - KMU (Leipzig).

GERDES, Paulus. Etnomatemática e educação matemática: um panorama geral. **Quadrante**, Lisboa, 1996, 105-138.

GERDES, Paulus. Sona: gráficos na areia angolana. **Scientific American** - Edição especial Etnomatemática, Portugal, v. 11, p. 68 - 71, 17 ago. 2005.

GERDES, Paulus. **Geometria e cestaria dos bora na Amazônia peruana**. Lulu.com, 2008.

GERDES, Paulus. **A investigação etnomatemática como estímulo para a pesquisa matemática**. Disponível em: <<http://www2.fe.usp.br/~etnomat/site-antigo/anais/PaulusGerdes.html>>. Acesso em: 13 jul 2012.

GERDES, Paulus. **Etnomatemática – Reflexões sobre Matemática e Diversidade Cultural**. Disponível em: <<http://web.letras.up.pt/ceaup/html/Etnomatem%C3%A1tica.htm>>. Acesso em: 13 jul 2012.

GILLERT, Arne. Conceitos de Aprendizagem Intercultural. **Mochila Pedagógica sobre aprendizagem cultural**, nº 14, jan. 2001.

KNIJNIK, Gelsa. Itinerários da Etnomatemática: questões e desafios sobre o cultural, o social e o político na Educação Matemática. Belo Horizonte: **Educação em Revista**, nº 36, dez. 2002.

KNIJNIK, Gelsa. A Matemática da cubação da terra. **Scientific American** - Edição especial Etnomatemática, Portugal, v. 11, p. 86 - 89, 17 ago. 2005.

KNIJNIK, Gelsa; WANDERER, Fernanda. A vida deles é uma matemática: regimes de verdade sobre a educação matemática de jovens e adultos do campo. In: VI ANPEDSUL: Seminário de Pesquisa em Educação da Região Sul, 2006. **Anais ...** Santa Maria, Rio Grande do Sul, Brasil, 2006. CD-Rom.

KNIJNIK, Gelsa. **Etnomatemática e politicidade da Educação Matemática**. Disponível em: <<http://www2.fe.usp.br/~etnomat/site-antigo/anais/GelsaKnijnik.html>>. Acesso em: 13 jul. 2012

MARTINS, Joel. **Um enfoque fenomenológico do currículo: educação como *poiesis***. São Paulo: Cortez, 1992. 142p.

MARTINS, João Carlos. Vygotsky e o papel das interações Sociais na sala de aula: reconhecer e desvendar o mundo. **Série Ideias**, nº 28. São Paulo: FDE, 1997. p.111-122.

MONTEIRO, Regina Clare. A pesquisa qualitativa como opção metodológica. **Pro-posições**, nº 5 ago., Campinas, São Paulo, 1991.

PIOVESAN, Armando; TEMPORINI, Edméa Rita. Pesquisa Exploratória: procedimento metodológico para o estudo de fatores humanos no campo da saúde pública. São Paulo: **Revista Saúde Pública**, 29, 1995.

QUEIROZ, Luis Ricardo Silva. Pesquisa quantitativa e pesquisa qualitativa: Perspectivas para o campo da etnomusicologia. **Claves** nº 2, nov. 2006.

SANTOS, Benerval Pinheiro. **Paulo Freire e Ubiratan D'Ambrósio: contribuições para a formação do professor de matemática no Brasil** 444f. Tese de Doutorado na Linha de Pesquisa: Ensino de Ciências e Matemática. Faculdade de Educação da Universidade de São Paulo, 2007.