



ETNOMATEMÁTICA: UMA ALTERNATIVA

RICARDO DONIZETE DE SOUZA

RITA DE CÁSSIA FANHANI MEIRA ZANONI

**São Sebastião do Paraíso - MG
2010**

ETNOMATEMÁTICA: UMA ALTERNATIVA

RICARDO DONIZETE DE SOUZA

Monografia apresentada a Faculdade Calafiori,
como parte dos requisitos para obtenção do
título de Pós-graduação com certificação em
Psicopedagogia.

Orientadora: Rita de Cássia Fanhani Meira
Zanoni

São Sebastião do Paraíso - MG
2010

Todo conhecimento comporta o risco do erro e da desilusão

Morin

DEDICATÓRIA

Dedico esse estudo aos meus familiares pelo estímulo, paciência e compreensão pela ausência, certos de que eu estava à procura do melhor para todos nós.

AGRADECIMENTOS

Ao diretor do Instituto de Educação Superior de Paraíso por sua competência, dedicação e acolhida.

Aos professores de curso de pós-graduação em psicopedagogia pela dedicação e empenho em meu acompanhamento profissional.

Principalmente à Mestre Rita de Cássia, pelo incentivo e orientação.

Aos colegas por suas oportunas e relevantes contribuições.

A Deus, pelo dom da inteligência. Graças a Ele parti em busca de novas conquistas...

E hoje as encontrei!

SUMÁRIO

| | |
|--|----|
| RESUMO..... | |
| ABSTRACT..... | |
| INTRODUÇÃO..... | 08 |
| 1. TENDÊNCIAS DA EDUCAÇÃO MATEMÁTICA..... | 10 |
| 2. O PROGRAMA ETNOMATEMÁTICA..... | 15 |
| 2.1 Ciência moderna..... | 18 |
| 2.2 História..... | 19 |
| 2.3 O programa etnomatemática e a educação atual..... | 24 |
| 2.4 A matemática no programa etnomatemática..... | 26 |
| 2.5 A dimensão política do programa etnomatemática..... | 29 |
| 3. ETNOMATEMÁTICA..... | 32 |
| 3.1 O que é etnomatemática..... | 35 |
| 4. OBJETIVOS DA ETNOMATEMÁTICA..... | 38 |
| 5. ETNOMATEMÁTICA: UMA PROPOSTA PEDAGÓGICA PARA A CIVILIZAÇÃO EM MUDANÇA..... | 40 |
| CONCLUSÃO..... | 52 |
| REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS..... | 54 |

RESUMO

Esta monografia terá como foco a nova tendência da educação Matemática – a Etnomatemática - bem como o trabalho de pesquisa que é desenvolvido hoje. Por meio desse estudo será possível questionar se essa proposta é realmente uma boa alternativa. Ela tem sido estudada e pesquisada com tanta intensidade que, pode-se, de fato, afirmar que é um novo caminho.

“Etnomatemática: uma alternativa” constitui-se em um sistema perfeito e eficaz, na tarefa de desmistificar a Matemática e aproximá-la das nossas necessidades.

Sabendo-se que o tema leva a um campo de estudo muito amplo, essa análise trará informações claras do que é e quais são os objetivos pretendidos com essa novidade.

Palavras-chave: Etnomatemática. Matemática. Educação

ABSTRACT

This monograph will focus on new trends in mathematics education - the Ethnomatematics - as well as the research work that is done today. Through this study will be possible to question whether this proposal is really a good alternative.

It has been researched and studied with such intensity that one can indeed say that it is a new way.

"Ethnomathematics: an alternative" is in a perfect system and effective to the task of demystifying mathematics and closer to our needs.

Knowing that the theme takes a very broad field of study, this analysis will provide clear information of what is and what are the objectives pursued with this news.

Keywords: Ethnomathematics. Mathematic. Education.

INTRODUÇÃO

Desde o ano de 1960 os matemáticos têm se preocupado em “recuperar” a matemática. Para eles o ensino da matemática não tem sido eficiente como deveria, e a culpa recai nos professores do ensino fundamental e médio pela transmissão não adequada deste campo do conhecimento.

Esse ensino passou por um período de muita rigorosidade e, até nos dias de hoje, percebe-se a consequência disso: uma aversão dos alunos pela matemática.

Quer admitam ou não, os matemáticos só podem contar com os professores que estão diretamente ligados ao ensino, para despertar nos alunos as potencialidades que lhes são características. É isso que afirmam os programas educacionais, segundo Rohden (1998), que somente podem contar com o dizer e o fazer social do educador, e, cabe a este educador descobrir/despertar no educando essas potencialidades dormentes.

Ao perceber a grande importância do professor na sala de aula, educadores e matemáticos dão novos passos para a criação de metodologias que motivem o ensino da disciplina matemática, uma vez que a tradicional não responde mais às expectativas dos alunos. Os meios de comunicação, nos anos de 1980, passaram a exigir mudanças e com o decorrer dos anos, essas se intensificaram com o uso da informática.

Portanto, não basta saber matemática se não conhecer bem o seu papel de educador. Por outro lado, só conhecer o campo educacional e não saber matemática poderia comprometer o ensino/aprendizagem dos alunos.

O antropólogo Afonso Garcia Rubio (1989), tem nos alertado para as mudanças da busca do homem. Ele nos afirma que, antigamente havia uma relação desigual entre o profissional em educação e seus alunos. De um lado o professor que sabia mais, que detinha o poder/saber, que era o ator principal no sistema. De outro, o aluno que poderia apenas ouvir, aprender e adquirir os conhecimentos ensinados pelo professor. Porém, essa forma de compreensão já não encaixava mais no sistema educacional, por isso,

estudos nessa área geraram um novo quadro.

Os alunos deixaram de ser coadjuvantes e passaram a ser mais importantes que o professor, o que gerou, portanto, todo o sistema de ensino a serviço do educando.

Entretanto, com o advento das mudanças sociais ocorridas no país, as duas formas de compreensão do espaço escolar, foram excluídas. A perspectiva moderna aponta tanto para a importância do professor, quanto à do aluno. Nenhum ocupa um espaço mais destacável nesse processo.

Portanto, nos tempos futuros não caberá o ensino da matemática na perspectiva tradicional, mas métodos educacionais que respeitam o professor e o aluno num movimento de dualidade.

CAPÍTULO 1

Tendências da educação matemática

Para dar resposta ao fracasso da metodologia da matemática moderna, os educadores apresentaram a resolução de problemas, encarada como um sistema no qual o professor propõe ao alunos situações-problemas, caracterizadas por investigação e exploração de novos conceitos. Nessa metodologia também, o aluno pode formular problemas para que seus colegas resolvam o que torna a matemática um conhecimento mais próximo do educando.

A história mostrou que a formulação e a resolução de problemas fazem parte das buscas que levaram o homem a ampliar seus conhecimentos e facilitar sua vida. Assim, esse método trouxe esperanças para a classe profissional. Mas com o decorrer do tempo perdeu sua eficácia e já não representa mais a resposta aos problemas enfrentados. Pensou-se na necessidade de uma metodologia em que o aluno estivesse mais próximo dos problemas que enfrenta no cotidiano.

Surgiu, então, a modelagem matemática, a modelação matemática e a teoria dos jogos. A modelagem matemática e a modelação têm dado a oportunidade de romper a dicotomia existente entre a matemática da escola formal e a vida real. Quando existe a oportunidade de o educador levar os alunos até os problemas da vida real, como, por exemplo, a produção de vinho, o educador com os alunos elaboram os modelos matemáticos possíveis para a resolução do problema apresentado. Quando ele não tem essa oportunidade, apresenta um problema real na sala de aula e o resolve.

O resolver na prática, a produção de vinho, com modelos matemáticos, é o que se denomina modelagem matemática. Já o resolver problemas da vida real, na sala de aula, com modelos matemáticos é denominado modelação matemática.

A proposta do grupo que trabalha com jogos matemáticos é desenvolver, por meio dos jogos, estratégias de raciocínio na criança, além de trabalhar estimativa e cálculo mental. Essa proposta privilegia o pensamento lógico – matemático e geométrico espacial – em oposição ao pensamento algorítmico.

Nessa linha metodológica, encontram-se professores do conteúdo que acreditam ser necessária a sistematização dos conceitos matemáticos que envolvem as regras do jogo. Por outro lado, há outros que defendem a idéia de que o jogo já faz parte da ampliação dos conceitos matemáticos envolvidos.

Outra linha de trabalho também é apresentada: a história da matemática. Ela parte do princípio de que o estudo da construção histórica do conhecimento matemático leva a uma maior compreensão da evolução do conceito que está sendo trabalhado. Nessa linha encontram-se propostas de que a história da matemática ministrada nas escolas deve ser a contada nos livros de “História da Matemática”.

Há correntes que definem que essa história foi contada por matemáticos, quando na verdade deveria ser contada por historiadores. Há também a metodologia de que no espaço escolar não se deve apresentar a história da matemática, mas que a mesma deve ser construída a partir da formulação dos conceitos/programa.

Quanto à metodologia do uso de computadores acredita-se que tem o poder de dar ao aluno a autoconfiança na sua capacidade de criar e fazer matemática. O computador é mais uma ferramenta no uso escolar e deve estar a serviço da educação em tempo integral, uma vez que se trata de um material caro. É quase inconcebível nos momentos atuais não utilizarmos essa ferramenta. Junto a isso, há uma ampla discussão quanto ao uso de calculadora. Grupo de professores alega que ela limita e bloqueia o pensar matemático; dificulta a compreensão das definições e a demonstração de teoremas. Outro grupo, porém, caracteriza essa ferramenta como necessária e indispensável para o desenvolvimento da matemática nos dias atuais.

Quanto à etnomatemática, apesar de ser uma nova linha de estudo, possui características específicas. Ela valoriza a matemática dos diferentes grupos e propõe uma maior valorização dos conceitos matemáticos informais construídos pelos alunos através de suas experiências, fora do contexto da escola.

De acordo com D’Ambrósio (1997), essa linha apresenta três correntes internas. A primeira é a do educador que parte para conhecer um grupo social/cultural e, após uma discriminação de caráter etnográfico propõe um modelo educacional para dialogar com o grupo estudado e conduzi-lo a matemática escolar. Outro segmento é a descrição do grupo, e nesse caso, o pesquisador não interfere, mas tem a oportunidade de apresentar a seus pares,

num diálogo acadêmico, os resultados da investigação. Na terceira corrente, o estudo se dá com a descrição e a possível interpretação a partir da visão do grupo estudado. Nesse caso, o grupo continua tomando suas próprias decisões e o pesquisador apresenta a seus pares a compreensão dos dados levantados no diálogo, considerando a visão dos sujeitos.

A proposta de trabalho da etnomatemática requer um preparo do professor, no sentido de reconhecer e identificar as construções conceituais desenvolvidas pelos alunos. Por ser um método novo e sua epistemologia em construção, esse caminho é pouco conhecido e muito questionado.

Um dos pontos que esse novo estudo desperta é a existência de outras lógicas além da booleana/cartesiana tão divulgada no espaço escolar. Esse é um momento de busca a não obediência ao paradigma cartesiano que privilegia a disjunção, mesmo sabendo que será um caminho clandestino, marginal e desviante. Sabe-se que todo conhecimento comporta o risco do erro e da ilusão (MORIN, 2000).

O ensino da matemática na sua forma tradicional sofreu alterações na busca do que é melhor para os alunos e para os profissionais em educação. Essa forma não é a mais aceita pelos alunos nos dias atuais, mesmo sendo a mais segura para aquele que assume o papel de difusor dessa parte do conhecimento.

Existe uma preocupação positiva na busca de caminhos que respondam as expectativas dos envolvidos no processo educacional. Não existe o melhor caminho, mas, ao serem ampliadas as possibilidades de escolha, o ensino/aprendizagem será conduzido da melhor forma. Conflitos entre as linhas metodológicas existentes tendem a desaparecer, na medida em que se conhecem cada uma e as utiliza no momento certo. Por isso há necessidade de muita leitura, envolvimento com os educadores e com a educação, numa formação contínua verdadeira.

Sob esses aspectos, a escola deve criar metodologias em que o conhecimento é construído pela interatividade complexa, entendida por Levy (2000), como uma construção coletiva. Para Pompeo (1999), não basta, portanto, apenas enxergar e aceitar os alunos como diferentes. É necessário também conhecê-los mais, para compreendermos melhor as suas expectativas e os seus procedimentos.

Pompeo (1999), afirma ainda que:

Temos que quebrar, portanto, o “mito da fronteira” entre “ciência e cultura” se quisermos construir conhecimentos com nossos alunos. Daí a importância da utilização de uma variedade de fontes de informação e pesquisa (entrevistas, relatos escritos e orais, narrativas, história de vida, da família, da comunidade, depoimentos).

Pompeo aponta que a diversidade de informações contribui para um melhor preparo do profissional em educação e, por isso deve-se iniciar uma reeducação. Diante do quadro que sinaliza a participação do Brasil no preparo de uma sociedade inclusiva, a jornalista Werneck (1999), tem afirmado que “TODO profissional merece ser educado sob a perspectiva da inclusão. Mas a mídia deve ter prioridade. Nossa capacidade de influenciar opiniões é imensurável. Somos mediadores de saberes, de diferentes saberes”.

Realmente os profissionais que trabalham com a mídia têm a sua importância, mas os educadores também são primordiais, uma vez que exercem uma atividade quase de indivíduo a indivíduo, interpessoal, dentro da coletividade escolar/comunitária.

Werneck (1999), afirma ainda que:

TODO jovem é fonte inesgotável de capital social. Incluindo aqueles que nasceram, ficaram, estão ou simplesmente parecem deficientes. Este é o desafio criativo que os profissionais da mídia precisam enfrentar daqui por diante. Incluir, TODOS da população infanto-juvenil brasileira, crianças e adolescentes em desvantagem física, sensorial, motora ou intelectual. Lembrando que essa desvantagem é relativa, causada por barreiras impostas pelo meio ambiente humano, ideológico e físico. As dificuldades serão menores quanto mais eficientes forem os meios de comunicação no desejo de derrubar as barreiras. Na caminhada de um mundo inclusivo e de uma mídia para todos, a imprensa deve estabelecer, como responsabilidade sua, provar a comunidade que pessoas com deficiência são geradoras de capital humano.

Sabe-se que o papel da mídia pode tornar-se o papel do educador. Diante desse quadro que se declina, é precária a possibilidade de construção de uma sociedade inclusiva no campo da matemática, considerando-se os métodos de ensino apresentados.

O método tradicional já é considerado um grande formador de barreira social, um filtro social. As correntes metodológicas da resolução de problemas, história da matemática e modelagem/modelação matemática devem ser vistas sob um enfoque atualizado e acoplado a uma nova postura do educador.

A teoria dos jogos também deve ser repensada, uma vez que utilizar-se somente da aplicação de jogos para sistematizar conceitos pode desmotivar os alunos, principalmente aqueles que não dão continuidade no específico conhecimento matemático.

O impasse continua. Para Valente (2001), “talvez seja premente uma outra razão científica outra educação escolar que não priorize a “razão pura” em detrimento das “emoções”. Uma razão surgida das vivências, dos pensamentos e das ações do cotidiano.”

Com esse enfoque acredita-se que a linha da Etnomatemática em um dos seus três segmentos, ainda pode apresentar soluções aos problemas atuais e, mesmo assim, o trabalho

para a formação de educadores nesse segmento não é tão simples porque depende da história do profissional, além de sua postura diante dos fatos socioculturais e políticos.

CAPÍTULO 2

O programa etnomatemática

O Programa Etnomatemática teve sua origem na busca de entender o fazer e o saber matemático de culturas periféricas e marginalizadas, tais como colonizados, indígenas e classes trabalhadoras. Remete, naturalmente, à dinâmica da evolução desses fazeres e saberes, resultante da exposição a outras culturas. Mas a cultura do conquistador, do colonizador e das classes dominantes atuais também evoluiu a partir da dinâmica de encontro. Muito antes do polêmico afro-centrismo, livros elementares já reconheciam que "(A ciência helênica) teve seu nascimento na terra dos Faraós de onde os filósofos, que ali iam se instruir com os sacerdotes egípcios trouxeram os princípios elementares." (J.BOYER,1900). O encontro cultural assim reconhecido na Antiguidade, não estava subordinado a prioridades coloniais como aquelas que se estabeleceram posteriormente.

O Programa Etnomatemática não se esgota no entender o conhecimento [saber e fazer] matemático das culturas periféricas e marginalizadas. Também o conhecimento das culturas dominantes deve ser entendido de forma muito mais geral que a simples descrição e assimilação de teorias e práticas consagradas pelo ambiente acadêmico. Deve-se entender o conhecimento, seja das culturas periféricas e marginalizadas, seja das dominantes, na complexidade do ciclo da sua geração, organização intelectual, organização social e difusão. Deve-se também levar em forte consideração a dinâmica cultural dos encontros (de indivíduos

e de grupos) e a dinâmica de adaptação e reformulação que acompanha o ciclo da geração, organização intelectual, organização social e difusão do conhecimento. O Programa Etnomatemática tem, portanto, ligações com a Etnografia e a Antropologia, com a Cognição e a Linguística, com a História e a Sociologia, com a Filosofia e a Religião, e com a Educação e a Política. Mas se vê todas essas ligações com a visão da transdisciplinaridade. O fato não se subordina às classificações disciplinares.

Por que o nome Etnomatemática? Essa é uma questão muito controversa e há inúmeras maneiras de justificar. Uma primeira objeção, muito comum, é dizer "Mas só há uma matemática. Não importa onde, $2 + 2 = 4$." Claro, mas também disciplinas tem a ver com representações da realidade e com a organização dessas representações em corpos de conhecimento. No clássico de Oswald Spengler, *The Decline of the West [A Decadência do Ocidente]*, ele diz: "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." (SPENGLER, 1920).

A palavra Etnomatemática, foi usada inicialmente por analogia com Etnopsiquiatria, Etnomusicologia, Etnobotânica e outras disciplinas que focalizam as raízes étnicas, para destacar essa multiplicidade. Em meados de 70, um autor utilizou essa palavra num artigo de pouca circulação.

Por que não usar simplesmente Etnociência, já que Matemática é uma disciplina tipicamente ocidental e só começa a adquirir uma identidade própria a partir do Renascimento? De fato, a Matemática sempre esteve integrada com as Ciências Naturais, com a Filosofia e com a Religião. Uma ontologia dos números e filosofia da aritmética dos quéchua, University of Texas Press, Austin, 1997, o antropólogo Gary Urton fala em Etnofilosofia. Talvez pelo fato de ser a Matemática a disciplina que mais recusa alternativas, o uso de Etnomatemática pareceu mais oportuno. A problemática e o enfoque metodológico são os mesmos. As repetidas utilizações dessa palavra levaram a procurar uma justificativa para o nome. Passou-se a adotar como uma definição: *etno* [ambiente natural e cultural] + *matema* [conhecer, explicar, entender, lidar com o ambiente] + *tica* [artes, técnicas, modos e maneiras de]. Assim, Etnomatemática é o corpo de artes, técnicas, modos de conhecer, explicar, entender, lidar com os distintos ambientes naturais e sociais, estabelecido por uma cultura. Dentre as várias artes e técnicas desenvolvidas pelas distintas culturas, incluem-se maneiras de comparar, classificar, ordenar, medir, contar, inferir, e muitas outras que ainda são reconhecidas.

Embora uma importante vertente da Etnomatemática seja buscar identificar manifestações matemáticas nas culturas periféricas, tomando como referência a matemática ocidental, o Programa Etnomatemática tem como referências categorias próprias de cada cultura, reconhecendo que é comum a toda espécie humana a satisfação de pulsões de sobreviver, que se dá agora e aqui, e de transcender o momento temporal e espacial da sobrevivência.

Sobrevivência e transcendência são absolutamente integradas, numa relação como que simbiótica. A satisfação da pulsão integrada de sobrevivência e transcendência leva a desenvolver modos, maneiras, estilos de explicar, de entender e aprender, e de lidar com a realidade perceptível. O pensamento abstrato, próprio de cada indivíduo, é uma elaboração de representações da realidade e é compartilhado graças à comunicação, dando origem ao que chamamos cultura. Os instrumentos [materiais e intelectuais] essenciais para essa elaboração incluem, dentre outros, os sistemas de comparação, classificação, ordenação, medição, contagem e inferência. O Programa Etnomatemática tem como objetivo entender o ciclo do conhecimento em distintos ambientes, procurando explicações sobre como tais sistemas foram se estruturando ao longo da história de um indivíduo, de uma comunidade, de uma sociedade, de um povo.

O Programa Etnomatemática permite um enfoque mais abrangente dos estudos de história e filosofia. Neste momento de questionamento da atual ordem internacional, é importante adotar novas propostas historiográficas e epistemológicas que permitam lidar com a difícil tarefa de recuperar, na história das ciências e da tecnologia, o equilíbrio que deve resultar da mescla de tradições. A busca de alternativas historiográficas que conduzem a uma história que não venha embebida de um determinismo eurocêntrico, favorecendo a manutenção do *status quo* e desencorajando a superação da desvantagem atual, é essencial. No caso brasileiro, nossa cultura repousa sobre o tripé das tradições indígenas, européias e africanas. O reconhecimento das contribuições dessas três tradições na elaboração do pensamento matemático da população brasileira é uma importante vertente do Programa Etnomatemática.

O Programa Etnomatemática tem importantes implicações pedagógicas. Educação é, em geral, um exercício de criatividade. Muito mais que transmitir ao aluno teorias e conceitos feitos, para que ele as memorize e repita quando solicitado em exames e testes, a educação deve fornecer ao aprendiz os instrumentos comunicativos, analíticos e tecnológicos necessários para sua sobrevivência e transcendência. Esses instrumentos só farão sentido se referidos à cultura do discente ou explicitados como necessários para sua sobrevivência e

tendo sido adquiridos de outra cultura e inseridos num discurso crítico. O Programa Etnomatemática destaca a dinâmica e a crítica dessa aquisição.

Muito se tem refletido, pesquisado e escrito sobre como a nova postura proposta pelo Programa Etnomatemática pode ser incorporada nos sistemas escolares. O campo de pesquisa denominado Etnomatemática é internacionalmente reconhecido e a literatura é vasta. Esta página é uma importante e necessária contribuição para que a Etnomatemática seja difundida e desenvolvida no Brasil e se incorpore às práticas escolares.

2.1 Ciência moderna

Ao abordar o conhecimento matemático e tomar como referência à ciência acadêmica fica privilegiada uma determinada região e um momento na evolução da humanidade. De fato, quando nos referimos à Matemática estamos identificando o conhecimento que se originou nas regiões banhadas pelo Mar Mediterrâneo. Mesmo reconhecendo que outras culturas tiveram influência na evolução dessa forma de conhecimento, sua organização intelectual e social é devida aos povos dessas regiões. Por razões várias, ainda pouco explicadas, a civilização ocidental, que resultou dessas culturas, veio a se impor a todo o planeta. Com ela, a Matemática, cuja origem se traça às civilizações mediterrâneas, particularmente à Grécia antiga, também se impôs a todo o mundo.

Ao atentar nos modos como o processo de evolução da humanidade é descrito, analisado, interpretado e usado nas várias maneiras de se organizar o conhecimento histórico, surgem algumas questões que discutiremos a seguir. Mesmo adotando uma postura holística, daremos maior atenção à história do conhecimento científico, em particular matemático.

A ciência moderna nasceu enquanto o chamado Velho Mundo se deslumbrava com a nova realidade que representou o Novo Mundo e a partir de então sua evolução se fez com a necessária participação de todos. Ao reconhecermos uma contribuição mais intensa de cientistas do Velho Mundo na construção da sociedade moderna, é importante lembrar que o cenário natural, cultural e social do Novo Mundo foi fundamental para o imaginário que serviu de base para essa mesma construção e que, até os dias de hoje, a natureza e a cultura exuberantes do hemisfério conquistado ainda ativam esse imaginário.

A presença das Américas na elaboração do pensamento científico e cultural da Europa cresce em importância desde o primeiro século do encontro até os dias de hoje. Um notável esforço de conciliação faz com que episódios classificados como genocídio, durante os anos difíceis da época colonial e durante a independência crioula, sejam hoje superados sem rancor e cedam lugar à busca de novos rumos para a humanidade, com a finalidade maior de sobrevivência do planeta e da civilização.

No que se refere ao Novo Mundo, particularmente à América Latina, cabe aos historiadores das ciências a recuperação de conhecimentos, valores e atitudes, muitas vezes relegados a um plano inferior, ignorados e às vezes até reprimidos e eliminados, que poderão ser decisivos na busca desses novos rumos. Cabe reconhecer que somos uma cultura triangular, resultado das tradições européias, africanas e ameríndias, e que isso tem um impacto permanente em nosso cotidiano latino-americano.

O ponto de partida deve ser o que se entende por Matemática e qual o objeto de seu estudo. Isto é, uma reflexão sobre a Filosofia da Matemática. E não se pode negar que a História da Matemática está atrelada à Filosofia da Matemática.

2.2 História

A história tem servido das mais diversas maneiras a grupos sociais, desde família, tribos e comunidades, até nações e civilizações. Mas, sobretudo tem servido como afirmação de identidade. Em qualquer área do conhecimento, uma vez identificados os objetos do seu estudo, a relação de fatos, datas e nomes depende de registros, que podem ser de natureza muito diversa: memórias, práticas, monumentos e artefatos, escritos e documentos. Essas são as chamadas fontes históricas. E a interpretação depende de ideologia, na forma de uma filosofia da história. Esse depender é a essência do que se chama historiografia.

A História da Matemática tem sido muito afetada pelas considerações acima. É interessante notar o que o historiador soviético Konstantín Ribnikov (1890) diz no capítulo introdutório de seu livro:

A História da Matemática tem sido muito afetada pelas considerações acima. É interessante notar o que o historiador soviético Konstantín Ribnikov (1890) diz no capítulo introdutório de seu livro:

No estrangeiro se dedica grande atenção à história das matemáticas. A ela está dedicado um conjunto de livros e artigos. Nem tudo neles é, porém, fidedigno. Às vezes os autores de obras sobre história da ciência subordinam seu trabalho a fins distantes da objetividade e do caráter científico.

E depois de vários parágrafos de crítica à orientação idealista e reacionária desses livros e artigos, Ribnikov conclui:

A luta entre as forças progressistas e reacionárias na ciência matemática, que é uma das formas da luta de classes, se revela de forma mais intensa nas questões históricas e filosóficas das matemáticas...Ela (a história da ciência) deve estar bem organizada como parte da educação ideológica do estudantado e dos trabalhadores científicos.

A última frase da citação se aduna com a afirmação de não haver como escapar do caráter ideológico da História da Matemática, assim como de reconhecer que a ação educativa é uma ação política.

Ao filósofo das ciências e da tecnologia cabe entender as tramas conceituais que permitem reconhecer, identificar e valorizar formas de explicações e de ações classificadas como científicas e tecnológicas.

Isso é importante se atentarmos para os descobrimentos e os processos de conquista e colonização. Distorções que deram como resultado a angustiante situação atual de coexistirem um mundo de fartura e prosperidade com um mundo de miséria e desumanidade, e a aterrorizadora perspectiva de extinção da civilização no planeta.

Podem-se sintetizar essas prioridades perguntando história de quem, do ponto de vista de quem, com que intenções?

É reconhecido que as nações periféricas são não mais que afluentes do curso principal do atual do desenvolvimento científico e tecnológico das nações centrais.

A contribuição dada pelas nações periféricas ao avanço da ciência e da tecnologia das nações centrais é, como um todo, trivial e marginal. Mas é inegável que, embora quantitativa e qualitativamente diferenciada, a produção científica e tecnológica dessas nações relativamente a seu próprio curso histórico tem sido não menos que essencial. O objetivo desta proposta é estudar a historicidade, muitas vezes negada, dessa produção.

Nos países periféricos e nas populações marginalizadas dos países centrais nota-se o mesmo. A atenção dada às contribuições dos locais tem sido quase nenhuma. Embora a produção dos locais tenha sido muitas vezes insignificante, defasada e até mesmo equivocada quando comparada com aquela dos países centrais e das classes dominantes, é importante estimular pesquisa sobre fatos e personagens que tiveram, num certo momento, grande importância e repercussão entre seus pares e sua comunidade. Assim como as ações do presente, em particular a pesquisa científica e tecnológica, deve focalizar prioridades locais, mesmo que muitas vezes essas prioridades não se situem nas fronteiras do conhecimento, a pesquisa histórica também deve ser dirigida a coisas de interesse local.

Essa é uma proposta perigosa e o risco de cair no ufanismo que, tanto do ponto de vista histórico quanto para ações no presente, contribui para mascarar a verdade histórica e pode abrir espaço para um desenvolvimento equivocado. Mas risco não pode ser justificativa para inação.

Ao historiador das ciências e da tecnologia cabe, não apenas, o relato dos grandiosos antecedentes e consequentes das grandes descobertas científicas e tecnológicas, mas, sobretudo a análise crítica que revelará acertos e distorções nas fases que prepararam os elementos essenciais para essas descobertas e para sua expropriação e utilização pelo poder estabelecido.

Embora seja uma tendência da historiografia atual encarar o conhecimento científico e tecnológico sob esse prisma, a matemática e a sua história têm sido imunes a essas reflexões. Ainda se tenta justificar o conhecimento matemático por si próprio, e os avanços da matemática são muitas vezes atribuídos somente à dinâmica interna desse conhecimento. Em grande parte isso se deve a quão pouco se sabe sobre a natureza do conhecimento matemático. Num trabalho recente, o matemático Barry Mazur diz:

Como toda História Intelectual, muito da História da Matemática simplesmente nunca é captada: seus principais artefatos são idéias que passam a maior parte de sua vida em um estado volátil, não registrado. Sua eventual destilação como registro escrito ocorre muito tempo depois de seu descobrimento inicial.

A História da Matemática, que se firmou como uma ciência somente no século passado tem como grande preocupação o rigor da identificação de fontes que permitem identificar as etapas desse avanço. Isso afeta não só a história da matemática nas nações e populações periféricas, mas igualmente causa distorções na visão de prioridades científicas das nações dominantes.

É hora de adotar novas propostas historiográficas e epistemológicas que permitam lidar com a difícil tarefa de recuperar, na história das ciências e da tecnologia, o equilíbrio triangular que deve resultar da mescla de tradições indígenas, européias e africanas na cultura latino-americana.

A busca de alternativas historiográficas que conduzam a uma história que não venha embebida de um determinismo eurocêntrico, favorecendo a manutenção do *status quo* e desencorajando a superação da desvantagem atual, é essencial neste momento de questionamento da atual ordem internacional.

O Programa Etnomatemática teve sua origem na busca de entender o fazer e o saber matemático de culturas marginalizadas. Intrínseco a ele há uma proposta historiográfica que remete à dinâmica da evolução de fazeres e saberes que resultam da exposição mútua de culturas. Em todos os tempos, a cultura do conquistador e do colonizador evolui a partir da dinâmica do encontro. Mesmo livros elementares reconheceram muito antes do polêmico afro-centrismo, que a ciência helênica teve seu nascimento na terra dos Faraós de onde os filósofos, que ali iam se instruir com os sacerdotes egípcios trouxeram os princípios elementares."

O encontro cultural assim reconhecido, que é essencial na evolução do conhecimento, não estava subordinado a prioridades coloniais como aquelas que estabeleceram posteriormente.

O Programa Etnomatemática não se esgota no entender o conhecimento (saber e fazer) matemático das culturas periféricas. Procura entender o ciclo da geração, organização intelectual, organização social e difusão desse conhecimento. Naturalmente, no encontro de culturas há uma importante dinâmica de adaptação e reformulação acompanhando todo esse ciclo, inclusive a dinâmica cultural de encontros (de indivíduos e de grupos).

Por que Etnomatemática? Poderia se falar em Etnociência, um campo muito intenso e fértil de estudos, ou mesmo Etnofilosofia.

A melhor explicação para adotar o Programa Etnomatemática como central para um enfoque mais abrangente aos estudos de história e filosofia está na própria construção do termo. Embora haja uma vertente da etnomatemática que busca identificar manifestações matemáticas nas culturas periféricas tomando como referência a matemática ocidental, o Programa Etnomatemática tem como referências categorias próprias de cada cultura, reconhecendo que é própria da espécie humana a satisfação de pulsões de sobrevivência e transcendência, absolutamente integrados, como numa relação de simbiose.

A satisfação da pulsão integrada de sobrevivência e transcendência leva o ser humano a desenvolver modos, maneiras, estilos de explicar, de entender e aprender, e de lidar com a realidade perceptível. Um abuso etimológico obrigou a utilização de, respectivamente, *tica* [de *techné*], *matema* e *etno* para essas ações e compor a palavra etno-matema-tica.

O pensamento abstrato, próprio de cada indivíduo, é uma elaboração de representações da realidade e é compartilhado graças à comunicação, dando origem ao que chamamos cultura. Os instrumentos (materiais e intelectuais) essenciais para essa elaboração incluem, dentre outros, sistemas de quantificação, comparação, classificação, ordenação e linguagem. O Programa Etnomatemática tem como objetivo entender o ciclo do conhecimento em distintos ambientes.

A exposição acima sintetiza a motivação teórica que serve de base a um programa de pesquisa sobre a geração, organização intelectual, organização social e difusão do conhecimento. Na linguagem acadêmica, poder-se-ia dizer que se trata de um programa interdisciplinar, abarcando o que constitui o domínio das chamadas ciências da cognição, da epistemologia, da história, da sociologia e da difusão.

Metodologicamente, esse programa reconhece que na sua aventura enquanto espécie planetária, o homem (espécie *homo sapiens sapiens*), bem como as demais espécies que a precederam, os vários homínidos reconhecidos desde há 4.5 milhões de anos antes do presente, tem seu comportamento alimentado pela aquisição de conhecimento, de fazer(es) e de saber(es) que lhes permitem sobreviver e transcender através de maneiras, de modos, de técnicas ou mesmo de artes (*techné* ou *tica*) de explicar, de conhecer, de entender, de lidar com, de conviver com (*matema*) a realidade natural e sociocultural (*etno*) na qual ele, homem, está inserido. Ao utilizar, num verdadeiro abuso etimológico, as raízes *tica*, *matema* e *etno*, deu origem à conceituação de etnomatemática (AMBRÓSIO, 1997).

Naturalmente, em todas as culturas e em todos os tempos, o conhecimento, que é gerado pela necessidade de uma resposta a problemas e situações distintas, está subordinado a um contexto natural, social e cultural.

Indivíduos e povos têm, ao longo de suas existências e ao longo da história, criado e desenvolvido técnicas de reflexão, de observação, e habilidades (artes, técnicas, *techné*, *ticas*) para explicar, entender, conhecer, aprender para saber e fazer como resposta a necessidades de sobrevivência e de transcendência (*matema*), em ambientes naturais, sociais e culturais (*etnos*) os mais diversos. Desenvolveu, simultaneamente, os instrumentos teóricos associados a essas técnicas e habilidades. Daí chamarmos o exposto acima de Programa Etnomatemática.

O nome sugere o *corpus* de conhecimento reconhecido academicamente como Matemática. De fato, em todas as culturas encontramos manifestações relacionadas e mesmo identificadas com o que hoje se chama Matemática (processos de organização, classificação, contagem, medição, inferência), geralmente mescladas ou dificilmente distinguíveis de outras formas, hoje identificadas como Arte, Religião, Música, Técnicas, Ciências. Em todos os tempos e em todas as culturas, Matemática, Artes, Religião, Música, Técnicas, Ciências foram desenvolvidas com a finalidade de explicar, de conhecer, de aprender, de saber/fazer e de prever (artes divinatórias) o futuro. Todas, que aparecem, num primeiro estágio da história da humanidade e da vida de cada um de nós, são indistinguíveis, na verdade mescladas, como formas de conhecimento.

2.3 O Programa Etnomatemática e a educação atual

Hoje, os meios de captar informação e o processamento da informação de cada indivíduo encontram nas comunicações e na informática instrumentos auxiliares de alcance inimaginável em outros tempos. A interação entre indivíduos também encontra, na teleinformática, um grande potencial, ainda difícil de aquilatar, de gerar ações comuns. Nota-se em alguns casos o predomínio de uma forma sobre outra, algumas vezes a substituição de uma forma por outra e mesmo a supressão e a eliminação total de alguma forma, mas na maioria dos casos o resultado é a geração de novas formas culturais, identificadas com a modernidade. Ainda dominadas pelas tensões emocionais, as relações entre indivíduos de uma mesma cultura (intraculturais) e, sobretudo, as relações entre indivíduos de culturas distintas (interculturais) representam o potencial criativo da espécie. Assim como a biodiversidade representa o caminho para o surgimento de novas espécies, na diversidade cultural reside o potencial criativo da humanidade. As consequências dessas mudanças na formação de novas gerações exige reconceituar a educação.

A pluralidade dos meios de comunicação de massa, facilitada pelos transportes, levou as relações interculturais a dimensões verdadeiramente planetárias. Inicia-se assim uma nova era, que abre enormes possibilidades de comportamento e de conhecimento planetários, com resultados sem precedentes para o entendimento e harmonia de toda a humanidade.

Tem havido o reconhecimento da importância das relações interculturais. Mas lamentavelmente ainda há relutância no reconhecimento das relações intraculturais na educação. Ainda se insiste em colocar crianças em séries de acordo com idade, em oferecer o mesmo currículo numa mesma série, chegando ao absurdo de se propor currículos nacionais. E ainda maior absurdo de se avaliar grupos de indivíduos com testes padronizados. Trata-se efetivamente de uma tentativa de pasteurizar as novas gerações!

Não se pretende a homogeneização biológica ou cultural da espécie, mas sim a convivência harmoniosa dos diferentes, através de uma ética de respeito mútuo, solidariedade e cooperação.

Naturalmente, sempre existiram maneiras diferentes de explicar e de entender, de lidar e conviver com a realidade. Agora, graças aos novos meios de comunicação e transporte, essas diferenças serão notadas com maior evidência, criando a necessidade de um comportamento que transcenda mesmo as novas formas culturais. Eventualmente, o tão desejado livre arbítrio, próprio de ser [verbo] humano, poderá se manifestar num modelo de transculturalidade que permitirá que cada ser [substantivo] humano atinja a sua plenitude.

Um modelo adequado para se facilitar esse novo estágio na evolução da nossa espécie é a chamada Educação Multicultural, que vem se impondo nos sistemas educacionais de todo o mundo.

Sabe-se que no momento há mais de 200 estados e aproximadamente 6.000 nações indígenas no mundo, com uma população totalizando entre 10%-15% da população total do mundo. Embora não seja o objetivo discutir Educação Indígena, os aportes de especialistas na área têm sido muito importantes para se alertar sobre os perigos de uma educação que se torne um instrumento de reforço dos mecanismos de exclusão social.

Dentre os vários questionamentos que levam à preservação de identidades nacionais, muitas se referem ao conceito de conhecimento e às práticas associadas a ele. Talvez a mais importante a se destacar seja a percepção de uma dicotomia entre saber e fazer, própria dos paradigmas da ciência moderna iniciada por Galileu, Descartes, Newton e outros, e que prevalece no mundo chamado "civilizado".

A ciência moderna surgiu, praticamente, ao mesmo tempo em que se deram as grandes navegações, que resultaram na conquista e na colonização, e na imposição do cristianismo a todo o planeta. A ciência moderna, originada das culturas mediterrâneas e substrato da eficiente e fascinante tecnologia moderna, foi logo identificada como protótipo de uma forma de conhecimento racional. Definiram-se, assim, a partir das nações centrais, conceituações estruturadas e a dicotomias do saber (conhecimento) e do fazer (habilidades).

É importante lembrar que praticamente todos os países adotaram a Declaração de Nova Delhi (1993), que é explícita ao reconhecer que "a educação é o instrumento preeminente da promoção dos valores humanos universais, da qualidade dos recursos humanos e do respeito pela diversidade cultural" e que

Os conteúdos e métodos de educação precisam ser desenvolvidos para servir às necessidades básicas de aprendizagem dos indivíduos e das sociedades, proporcionando-lhes o poder de enfrentar seus problemas mais urgentes -- combate à pobreza, aumento da produtividade, melhora das condições de vida e proteção ao meio ambiente -- e permitindo que assumam seu papel por direito na construção de sociedades democráticas e no enriquecimento de sua herança cultural

Nada poderia ser mais claro nesta declaração que o reconhecimento da subordinação dos conteúdos programáticos à diversidade cultural. Igualmente, o reconhecimento de uma variedade de estilos de aprendizagem está implícito no apelo ao desenvolvimento de novas metodologias.

Essencialmente, essas considerações determinam uma enorme flexibilidade tanto na seleção de conteúdos quanto na metodologia.

2.4 A Matemática no Programa Etnomatemática

A abordagem a distintas formas de conhecer é a essência do Programa Etnomatemática. Na verdade, diferentemente do que sugere o nome, Etnomatemática não é apenas o estudo de "matemáticas das diversas etnias". Repetindo, para compor a palavra Etnomatemática, utilizou-se as raízes *tica*, *matema* e *etno* com a finalidade de enfatizar que há várias maneiras, técnicas, habilidades (*ticas*) de explicar, de entender, de lidar e de conviver com (*matema*) distintos contextos naturais e sócio-econômicos da realidade (*etnos*).

A disciplina denominada Matemática é, na verdade, uma Etnomatemática que se originou e se desenvolveu na Europa, tendo recebido importantes contribuições das civilizações do Oriente e da África, e que chegou à forma atual nos séculos XVI e XVII. A partir de então, nessa forma estruturada, foi levada e imposta a todo o mundo. Hoje, essa matemática adquire um caráter de universalidade, sobretudo devido ao predomínio da ciência e tecnologia modernas, que foram desenvolvidas a partir do século XVII na Europa.

Essa universalização é um exemplo do processo de globalização que estamos testemunhando em todas as atividades e áreas de conhecimento. Falava-se muito das multinacionais. Hoje, as multinacionais são, na verdade, empresas globais, para as quais não é possível identificar uma nação ou grupo nacional dominante.

Essa idéia de globalização já começa a se revelar no início do cristianismo e do islamismo. Diferentemente do judaísmo, do qual essas religiões se originaram, bem como de inúmeras outras crenças nas quais há um povo eleito, o cristianismo e o islamismo são essencialmente religiões de conversão de toda humanidade à mesma fé, com o ideal de subordinar todos os povos a uma mesma autoridade religiosa. Isso fica evidente nos processos de expansão do Império Romano cristianizado e do Islão.

O processo de globalização da fé cristã se aproxima do seu ideal com as grandes navegações. O catecismo, elemento fundamental da conversão, é levado a todo o mundo. Assim como o cristianismo é um produto do Império Romano, levado a um caráter de universalidade com o colonialismo, também o são a matemática, a ciência e a tecnologia.

No processo de expansão, o cristianismo foi se modificando, absorvendo elementos da cultura subordinada e produzindo variantes notáveis do cristianismo original do colonizador. Esperar-se-ia que, igualmente, as formas de explicar, conhecer, lidar, conviver com a realidade sócio-cultural e natural, obviamente distintas de região para região, e que são as razões de ser da Matemática, das ciências e da tecnologia, também passassem por esse processo de "aclimatação", resultado de uma dinâmica cultural. No entanto, isso não se deu e não se dá e esses ramos do conhecimento adquiriram um caráter de absoluto universal. Não admitem variações ou qualquer tipo de relativismo. Isso se incorporou até no dito popular "tão certo quanto dois mais dois são quatro". Não se discute o fato, mas sua contextualização na forma de uma construção simbólica que é ancorada em todo um passado cultural.

A Matemática tem sido conceituada como a ciência dos números e das formas, das relações e das medidas, das inferências, e suas características apontam para precisão, rigor, exatidão. Os grandes heróis da Matemática, isto é, aqueles indivíduos historicamente apontados como responsáveis pelo avanço e consolidação dessa ciência, são identificados na

Antiguidade grega e, posteriormente, na Idade Moderna, nos países centrais da Europa, sobretudo Inglaterra, França, Itália, Alemanha. Os nomes mais lembrados são Descartes, Galileu, Newton, Leibniz, Hilbert, Einstein, Hawkings. São idéias e homens originários de nações ao Norte do Mediterrâneo.

Portanto, falar dessa Matemática em ambientes culturais diversificados, sobretudo em se tratando de nativos ou afro-americanos ou outros não europeus, de trabalhadores oprimidos e de classes marginalizadas, além de trazer a lembrança do conquistador, do escravista, enfim do dominador, também se refere a uma forma de conhecimento que foi construído por ele, dominador, e da qual ele se serviu e se serve para exercer seu domínio (AMBRÓSIO, 1997).

Muitos dirão que isso também se passa com calças *jeans*, que se mescla com as vestes tradicionais, ou com a "Coca-Cola", que aparece como uma opção para o guaraná, ainda preferido por muitos, ou com o rap, que está se popularizando e, junto com o samba, produzindo um novo ritmo. As formas tradicionais (do dominado) permanecem e, naturalmente, se modificam pela presença das novas (do dominador). Mas também as formas novas, do dominador, são modificadas no encontro com as formas tradicionais, do dominado. A religião e a língua do dominador se modificaram ao incorporar as tradições do dominado.

Mas a Matemática, com seu caráter de infalibilidade, de rigor, de precisão e de ser um instrumento essencial e poderoso no mundo moderno, teve sua presença firmada excluindo outras formas de pensamento. Na verdade, ser racional é identificado com dominar a Matemática. A Matemática se apresenta como um deus mais sábio, mais milagroso e mais poderoso que as divindades tradicionais e outras tradições culturais.

Se isto pudesse ser identificado apenas como parte de um processo perverso de aculturação, através do qual se elimina a criatividade essencial ao ser (verbo) humano, eu diria que essa escolarização é uma farsa. Mas é muito pior, pois na farsa, uma vez terminado o espetáculo, tudo volta ao que era. Enquanto na educação o real é substituído por uma situação que é idealizada para satisfazer os objetivos do dominador. Nada volta ao real ao terminar a experiência educacional. No processo, o aluno tem suas raízes culturais, parte de sua identidade, eliminadas. Essa eliminação produz o excluído.

Isto é evidenciado, de maneira trágica, na Educação Indígena. O índio passa pelo processo educacional e não é mais índio, mas tampouco branco. Sem dúvida a elevada ocorrência de suicídios entre as populações indígenas está associada a isso. Ora, isso se passa da mesmíssima maneira com as classes populares, mesmo não índios. Exatamente isso se dá com uma criança, com um adolescente e mesmo com um adulto ao se aproximar de uma

escola. Se os índios praticam suicídio, o que nas suas relações intraculturais não é impedido, a forma de suicídio praticada nas outras camadas da população é uma atitude de descrença, de alienação, e mesmo niilismo, tão bem mostrado nos filmes *Kids* e *Beleza Americana*.

Uma pergunta natural depois dessas observações pode ocorrer: seria melhor, então, não ensinar matemática aos nativos e aos marginalizados? Essa pergunta se aplica a todas as categorias de saber/fazer próprios da cultura do dominador, com relação a todos os povos que mostram uma identidade cultural.

Não se questiona a conveniência e mesmo a necessidade de ensinar aos dominados a língua, a matemática, a medicina, as leis do dominador, sejam esses índios e brancos, pobres e ricos, crianças e adultos. Chegamos a uma estrutura de sociedade e a conceitos de cultura, de nação e de soberania que impõem essa necessidade. O que se questiona é a agressão à dignidade e à identidade cultural do dominado.

A responsabilidade maior dos teóricos da educação é alertar para os danos irreversíveis que se podem causar a uma cultura, a um povo e a um indivíduo se o processo for conduzido levemente, muitas vezes até com boa intenção, e fazer propostas para minimizar esses danos. Muitos educadores não se dão conta disso.

2.5 A dimensão política do Programa Etnomatemática

Naturalmente, há um importante componente político nessas reflexões. Apesar de muitos dizerem que isso é jargão ultrapassado de esquerda, é claro que continuam a existir as classes dominantes e subordinadas, tanto nos países centrais e quanto nos periféricos.

Faz sentido, portanto, falar-se de uma "matemática dominante", que é um instrumento desenvolvido nos países centrais e muitas vezes utilizado como instrumento de dominação. Essa matemática e os que a dominam se apresenta com postura de superioridade, com o poder de deslocar e mesmo eliminar a "matemática do dia-a-dia". O mesmo se dá com outras formas culturais. Particularmente interessantes são os estudos de Basil Bernstein sobre a linguagem. São conhecidas inúmeras situações ligadas ao comportamento, à medicina, à arte e à religião. Todas essas manifestações são referidas como cultura popular.

A cultura popular, embora seja viva e praticada, é muitas vezes ignorada, menosprezada, rejeitada, reprimida e, certamente, diminuída. Isto tem como efeito desencorajar e até eliminar o povo como produtor e mesmo como entidade cultural.

Isso não é menos verdade com a Matemática. Em particular na Geometria e na Aritmética se notam violentas contradições. Por exemplo, a geometria do povo, dos balões e dos papagaios, é colorida. A geometria teórica, desde sua origem grega, eliminou a cor. Muitos leitores a essa altura estarão confusos. Estarão dizendo: mas o que isso tem a ver com Matemática? Papagaios e balões? Cores?

Tem tudo a ver, pois são justamente essas as primeiras e mais notáveis experiências geométricas. E, todos concordam que a reaproximação de Arte e Geometria não pode ser alcançada sem o mediador cor. Na Aritmética, o atributo do número na quantificação é essencial. Duas laranjas e dois cavalos são "dois" distintos. Chegar ao "dois" sem qualificativo, abstrato, assim como à Geometria sem cores, é o ponto crítico na elaboração de uma Matemática teórica.

O cuidado com a passagem do concreto para o abstrato é fundamental na Educação. Trabalhar adequadamente esse momento talvez sintetize tudo que há de importante nos programas de Matemática Elementar. O resto do que constitui os programas são técnicas que pouco a pouco vão se tornando interessantes e necessárias, para uns e menos interessantes e necessárias para outros.

O que justifica o papel central das ideias matemáticas em todas as civilizações (etnomatemáticas) é o fato de ela fornecer os instrumentos intelectuais para lidar com situações novas e definir estratégias de ação. Portanto a etnomatemática do indígena serve, é eficiente e adequada para as coisas daquele contexto cultural, naquela sociedade. Não há porque substituí-la. A etnomatemática do branco serve para outras coisas, igualmente muito importantes, propostas pela sociedade moderna e não há como ignorá-la. Pretender que uma seja mais eficiente, mais rigorosa, enfim melhor que a outra é, se removida do contexto, uma questão falsa e falsificadora.

O domínio de duas etnomatemáticas, e possivelmente de outras, oferece maiores possibilidades de explicações, de entendimentos, de manejo de situações novas, de resolução de problemas. É exatamente assim que se faz boa pesquisa matemática -- e na verdade pesquisa em qualquer outro campo do conhecimento. O acesso a um maior número de instrumentos e de técnicas intelectuais dá, quando devidamente contextualizada, muito maior capacidade de enfrentar situações e problemas novos, de modelar adequadamente uma situação real para, com esses instrumentos, chegar a uma possível solução ou curso de ação.

Isto é aprendizagem por excelência, ou seja, a capacidade de explicar, de apreender e compreender, de enfrentar, criticamente, situações novas. Aprender não é o mero domínio de técnicas, habilidades e nem a memorização de algumas explicações e teorias.

A adoção de uma nova postura educacional é a busca de um novo paradigma de educação que substitua o já desgastado ensino-aprendizagem, que é baseado numa relação obsoleta de causa-efeito.

Procura-se uma educação que estimule o desenvolvimento de criatividade desinibida, conduzindo a novas formas de relações interculturais e intraculturais. Essas relações caracterizam a educação de massa e proporcionam o espaço adequado para preservar a diversidade e eliminar a desigualdade discriminatória, dando origem a uma nova organização da sociedade. Fazer da Matemática uma disciplina que preserve a diversidade e elimine a desigualdade discriminatória é a proposta maior de uma Matemática Humanística. A Etnomatemática tem essa característica.

CAPÍTULO 3

Etnomatemática

Há algum tempo um grupo de matemáticos têm se preocupado com o ensino e a aprendizagem da matemática em diferentes espaços culturais a partir das observações realizadas por antropólogos, psicólogos e educadores, e começaram nos meios acadêmicos uma nova linha de pesquisa.

Essa nova linha, no início, pareceu não dar certo. Sempre tímida nos espaços escolares começou a se fortificar no momento em que os educadores compreenderam a palavra “tica” como a arte ou técnica de construir o *matema*. *Matema* é a forma de compreender, relacionar, classificar, medir de cada *etno*. *Etno* é todo e qualquer grupo – com um ou mais elementos – que se encontra para resolver os problemas que o cotidiano apresenta. Essa forma de entendimento significativo para a palavra matemática ganhou espaço e encontrou adeptos no mundo inteiro. Inclusive, já foram realizados dois encontros internacionais: um em 1998, em Granada, na Espanha; e outro em Ouro Preto, no Brasil em 2002.

Entretanto, o novo e o diferente trazem alguns obstáculos. O primeiro e mais difícil de ser superado é a compreensão da palavra Etnomatemática. Apesar de todos os povos produzirem matemática e em todas as situações existir matemática, quando apresentada a etimologia da palavra a plateia tem uma surpresa: mas matemática não é só números e fórmulas? A matemática existe na vida cotidiana, nos mais simples problemas, por exemplo, o namoro. Se passarmos para a compreensão do prefixo *etno* a dúvida parece ser a do entendimento de produções de matemáticas diferentes. Para um grupo de matemáticos o cotidiano apresenta um tipo de problema enquanto que para um grupo de pedreiros o problema do dia a dia é diferente.

As resoluções nem sempre são as mesmas, por isso, os etnomatemáticos acreditam que existe mais de uma matemática. A forma de construir matemática por diferentes grupos sociais leva a perceber que o caminho através de diferentes algoritmos é visível, mas os problemas podem levar a mais de um resultado e em alguns casos o resultado pode ser inexato.

Com essa visão, os etnomatemáticos foram ao trabalho de campo, fazer pesquisas de caráter etnográfico. Ao analisar os dados obtidos na pesquisa perceberam que a área da história da matemática ainda está por ser construída. A história da matemática apresentada nos livros é contada pelo invasor e validada por ele. É uma história linear, que desconsidera os inter-relacionamentos entre os povos a medida do contato – pacífico ou violento - e suas possíveis redes de organizações após ele.

Por isso, esse trabalho é um procedimento atento a negação do etnocentrismo. A atenção está voltada para a matemática de todos aqueles que a produzem. Trabalhar com o não etnocentrismo é estar aberto ao diálogo, ao novo, às diferenças. É acreditar na alteridade e na identidade de cada sujeito. E trabalhar o egoísmo que cada um aporta dentro de si, é não desejar o poder em qualquer instância social e o poder do saber como algo que serve para dominação. Segundo D’ambrosio (2002), “Como o colonizador dominou o colonizado? Impondo uma nova língua, uma nova religião, uma nova matemática.” Nenhum professor pode agir como colonizador

Outra área que deve ser construída é a educacional. Aparentemente os processos educacionais escolares então sempre em construção e dando respostas aos novos problemas, mas eles são tantos! E a insatisfação para os profissionais em educação aumenta. As construções de novas metodologias parecem “trocar seis por meia dúzia”. A etnomatemática tem tido a audácia de conhecer diferentes grupos sociais e etnias. Essa capacidade de lançar-se em busca do novo e do diferente tem sinalizado processos educacionais de resistência, de formação e propagação de comunidades felizes, autônomas e criativas. Vai-se descobrindo os processos educacionais de diferentes povos e percebe-se que mais do que ensinar, tem muito a se aprender. Os profissionais em educação estariam dispostos a recomeçar para aprender? Poderíamos começar um trabalho profissional dialógico ao invés de ideológico?

O trabalho e a postura do educador começam a exigir mudanças com esse novo jeito de compreender o termo, a história e a educação matemática. E, infelizmente, essa mudança incomoda a maioria. Não é necessário discursar sobre o assunto, é preciso começar a viver com ele e a difusão acontecerá se as informações recebidas sinalizarem como verdadeiras. Por isso deve-se sempre lembrar que quanto mais informações sobre o conteúdo/tema se têm,

mais apto o profissional estará para caracterizá-lo como verdadeiro, falso ou deixá-lo em aberto para possíveis visões de mundo encontradas. Para a socióloga Pompeo (1993), “temos que quebrar, portanto, o “mito da fronteira” entre ‘ciência e cultura’ se quisermos construir conhecimentos com nossos alunos. Daí a importância da utilização de uma variedade de fontes de informação e pesquisa”.

A matemática escolar até o momento pontuada em um conteúdo isolado a conversar em termos de complexidade, de amplidão, de um mundo mais dinâmico aberto a todas as realidades reais como as virtuais que nos apresentam, para que ela passe a ser percebida e assimilada como parte de um entorno mais global.

Isso exige um novo olhar sobre a realidade. E esse ponto de vista aponta que não se deve trabalhar com a lógica dualista, cartesiana, mas sim com outras formas de lógica que emergem os alunos e os povos que desejam dialogar. A escola impõe a lógica dualista como única, mas a mudança deve ser urgente e tem que se aprender sobre ela. Ao decidir compreender as outras formas do pensamento humano, será possível estar na grande batalha já iniciada por um mundo melhor: a inclusão de todos e a formação de uma sociedade para todos. Com isso, o método de trabalho será modificado de analítico para sintético, pois permitirá o acesso a todas as pessoas rompendo com os filtros sócios culturais que tanto validam as inteligências lógico-matemáticas e a inteligência linguística. Esse método passa a visualizar e concordar com as outras inteligências inerentes ao ser humano dependendo do meio e das condições sócio culturais em que cada ser humano foi criado.

Sendo assim, essa linha de pensamento não está voltada ao erro e ao castigo, mas sim ao erro e a aprendizagem. Para a construção de um mundo mais humano devem-se olhar cada ser racional e vivente construtor de seu saber e criador de condições para que a vivência e a sobrevivência no espaço e no tempo possam ser contempladas.

Trabalhar essas diferenças cria uma exigência de mudança pessoal. Aquela forma de saber antiga não mais existirá. A difusão do conhecimento reivindicada pela escola deixará de ser. A luta pela conservação das formas de educação anterior não terá mais sentido, uma vez que as necessidades de transformação estarão às portas, a frente de todos, de forma cada vez mais dinâmica. Os conceitos e a relação entre eles formaram intersecções inesperadas e os resultados não sinalizam aonde vão. Porém, o mais importante é que novas formas de saber serão produzidas nesse emaranhado de encontros, de eventos e de meios de comunicação.

O único problema para os educadores é saber lidar com essas transformações rápidas, pois a preparação e a formação não são propícias a mudanças. Os encaixes intelecto, afetivos

e emocionais podem dificultar os passos, mas a caminhada obtém êxito se a segurança e a firmeza pautarem aqueles que acreditam no ser humano em construção.

Por isso, a socióloga Pompeo (1999), diz que não basta apenas enxergar e aceitar os alunos como diferentes. É necessário, também, conhecê-los mais, para se compreender melhor suas expectativas e seus procedimentos.

Talvez seja este o momento da busca a não obediência ao paradigma cartesiano que privilegia a disjunção, mesmo sabendo que será um caminho clandestino, marginal, desviante, pois “todo conhecimento comporta o risco do erro e da ilusão” (MORIN, 2000).

Rohden (1998), nos afirma que os programas educacionais somente podem contar com o dizer e o fazer social do educador, e que cabe a esse educador, descobrir e despertar no educando essas potencialidades dormentes.

Sob os aspectos de Morin e de Rohden a escola deve criar metodologias nas quais o conhecimento é construído pela interatividade complexa.

Algumas mudanças deverão acontecer em todos os aspectos do conhecimento. A aprendizagem contínua exigirá uma mudança da postura do educador, além do esforço ininterrupto pela busca de novas informações no campo do conhecimento e a diálogo com outros indivíduos ou mesmo com máquinas como o computador. A rede de relações sociais fornece informações tanto individuais como coletivas e as conexões dos alunos podem superar em determinado momento às do professor.

3.1 O que é etnomatemática?

De acordo com o professor Ubiratan D'Ambrosio “A etnomatemática é a arte ou técnica de explicar, de entender, de se desempenhar na realidade (*matema*), dentro de um contexto cultural próprio (*etno*)”.

É do conhecimento de todos que a matemática tradicionalmente carrega o fardo de uma série de idéias pré-concebidas a seu respeito. Por exemplo, a matemática é exata, é difícil, está sempre distante da realidade, é abstrata, dentre outros. Durante muito tempo assistimos a diferentes formas de a escola manifestar-se. Houve uma época em que essas idéias eram valorizadas pela escola (no ensino tradicional, sobretudo), na qual quanto mais abstrata fosse a matemática, melhor.

Também houve uma série de tentativas de renovação dessa mesma escola, agora dita “moderna” ou “alternativa”, em que o mais importante era manusear, experimentar, brincar, muitas vezes sem outro compromisso que não esses mesmos.

Hoje, caminha em outra direção, trazendo em nossa história décadas de experiências em educação matemática. E aprendeu-se muito: sabe-se que a postura tradicional do ensino que da maior importância ao conteúdo torna-se vazia porque esgota em si mesma. A simples experimentação em atividades concretas, tônica da escola alternativa das décadas de 70 e 80, também não garante a construção do conhecimento por si só.

O ensino contemporâneo caminha para um novo projeto educacional, mais coerente, menos radical em suas posturas e mais rico, sobretudo na matemática. Todas as pesquisas modernas nessa área apontam na mesma direção: é preciso trazer a matemática para a vida, para fora dos livros. É preciso que a matemática da escola esteja em sintonia com a matemática da vida. É preciso também que se tome consciência quanto ao fato de que não existe apenas uma matemática (que precisa ser aprendida de qualquer forma), existem muitas. A etnomatemática surge como uma resposta a essas necessidades, na medida em que suas bases são totalmente diferentes das bases da matemática tradicional, que procura universalizar os conceitos e conteúdos dessa área, tornando-os mais específicos a cada contexto.

A idéia básica é simples: todas as pessoas, todos os povos em diferentes culturas, possuem formas de lidar com o conhecimento matemático que lhes são próprias. Sejam eles os grupos indígenas da Amazônia, sejam as comunidades agrícolas do interior do Brasil, sejam os moradores dos grandes centros urbanos, todos produzem de alguma forma, conhecimentos matemáticos. É óbvio que esses conhecimentos estarão mais ligados as práticas e vivências (necessidades) de cada um desse grupo em questão.

Eis aqui a diferença: a matemática tradicional ignora essas especialidades, negando os conhecimentos anteriores e substituindo-os por modelos genéricos de conhecimento, como os algoritmos das operações fundamentais, a tabuada, os postulados da geometria analítica etc.

Já a etnomatemática valoriza as diferenças e reconhece todas as formas de produção do conhecimento matemático (modelos matemáticos). Todos eles são válidos e estão ligados a tradição, sociedade e cultura de cada povo.

Todos os povos se deparam com problemas comuns: como construir moradias, plantar e colher alimentos, lidar com a divisão das tarefas do dia a dia. Os problemas são os mesmos, mas as formas de resolvê-los variam de uma cultura para outra. Os índios brasileiros, por exemplo, tradicionalmente realizam construções arquitetônicas mais simples, consistindo basicamente em uma estrutura de madeira coberta de palha. Os moradores das grandes

idades constroem moradias mais complexas, que exigem um planejamento mais detalhado. Ora, em ambos os casos temos exemplos de uso do conhecimento matemático na organização e modificação do espaço, mas concretizado através de modelos matemáticos diferentes. Dentro da perspectiva da etnomatemática, ambos os modelos são apropriados. Não se deve pensar que os índios precisam urgentemente a construir casas mais sofisticadas. Se a forma de utilização do conhecimento matemático é proveniente de sua cultura e da conta de satisfazer suas necessidades, então é com ela que se deve trabalhar.

A etnomatemática é, então, uma nova linha de ensino. Nas palavras do professor D'Ambrosio (1997), "um novo programa de ensino". Um programa que valoriza as diferenças, trazendo-as para o contexto da escola e impulsionando a construção do conhecimento em outra direção. Ao invés de construir o conhecimento na escola para resolver os problemas propostos pela escola (e que geralmente não tem nenhum valor na vida real), construir através da escola resolvendo problemas reais, socialmente contextualizados, usando os modelos matemáticos próprios de cada contexto sócio cultural.

CAPÍTULO 4

Objetivos da etnomatemática

A etnomatemática não é propriamente uma novidade na Educação. Há mais de dez anos se ouve falar nela. Embora diversos pesquisadores tenham trabalhos a esse respeito em diversos países, a fundamentação teórica da Etnomatemática foi desenvolvida pelo professor Ubiratan D'Ambrosio, que também a batizou com esse nome.

Os objetivos da Etnomatemática aproximam-se em alguns momentos dos objetivos da matemática tradicional, mas distanciam-se em outros. Não é necessário enumerá-los, mas apenas apresentar aqueles essenciais, discuti-los e confrontá-los.

O maior objetivo de um enfoque que pretende estar em sintonia com a Etnomatemática é o resgate da curiosidade. Para a Etnomatemática é fundamental que o aluno sinta-se interessado na resolução de um problema, qualquer que seja ele, e que seja desperta a criatividade ao resolvê-lo. Para isso, o professor tem que apresentar situações variadas que toquem o emocional do aprendiz. Isso geralmente acontece quando a situação está ligada a sua própria vida, a sua realidade.

Outro objetivo igualmente importante é aproximar os conteúdos trabalhados na escola da realidade vivida pelo aluno em seu cotidiano. A escola se encarrega de transmitir conhecimentos produzidos e acumulados pelos homens ao longo de milhares de anos, mas não há como esperar que esse conhecimento seja absolvido por ninguém, seja pela quantidade de informações, seja pela sua qualidade. É tratado por qualidade a própria natureza dos conteúdos da matemática: quase sem exceções, eles são os mesmos dos séculos XVIII e XIX, com pequenas modificações. Isso acarreta a velha pergunta: Para que serve isso que estou aprendendo na escola? Geralmente não serve para nada, a não ser para resolver

exercícios e provas propostos pela própria escola, num círculo vicioso que inicia no ensino fundamental e estende-se até o ensino superior.

Mudar os conteúdos não significa abandonar os conceitos aos quais eles estão relacionados, mas enfocá-los de outra maneira, trazendo-os para situações de vida e colocando-os em prática. Para citar um exemplo, pode-se pensar em qual é o sentido de estudar teoricamente conversões entre unidades de medida em uma comunidade agrícola? Existe a possibilidade de ignorar os cálculos propostos pelas atividades do livro didático e ir para o campo analisar as colheitas, as quantidades obtidas de cada produto, como medi-las. Pode-se, ainda comparar quanto liquido uma determinada quantidade de cana-de-açúcar produz ao ser esmagado com o volume inicial de feixes de cana. As possibilidades são infinitas!

Pode-se citar como objetivo ainda, a formação de indivíduos críticos e questionadores. Ao associar a crítica com a construção de novas relações, forma-se a criatividade.

Um círculo moderno e vivo não pode pretender abraçar todas as informações disponíveis nas diferentes áreas, simplesmente porque há muitas informações disponíveis nos dias atuais. Mas ele pode valorizar, dentro de alguns parâmetros sócio- culturais aquilo que será mais proveitoso no sentido de oferecer à escola a possibilidade de atuar criticamente sobre os conteúdos. O aluno pode, então, selecionar através da discussão crítica aquilo que realmente é útil na vida real cotidiana.

O individuo crítico é aquele capaz de selecionar as informações de que necessita para fazer sua leitura do mundo e tomar decisões.

Para exemplificar a aplicação da Etnomatemática, há uma prática utilizada no Rio Grande do Sul pelo Movimento dos Trabalhadores Rurais Sem Terra (MST). Trata-se de um projeto que realiza trabalho conjunto com a Universidade Federal do Rio Grande do Sul na formação de professores e na alfabetização de jovens e adultos. Um dos monitores do projeto oferece o que se pode considerar como melhor depoimento a respeito da abrangência e importância da proposta etnomatemática. Ele diz: “A gente percebeu que os companheiros assentados precisam mesmo é da matemática. Ler e escrever também, mas principalmente da matemática. Eles a buscam como se buscassem o remédio para a ferida, porque sabem onde está o problema, querem solucioná-lo da melhor forma e não querem mais ser explorados” .

CAPÍTULO 5

Etnomatemática: uma proposta pedagógica para a civilização em mudança.

A Organização das Nações Unidas, a ONU, decidiu proclamar 2000 o ano Internacional da Cultura da Paz. Também, a União Matemática Internacional proclamou 2000 o Ano Internacional da Matemática. Sem paz não haverá sobrevivência da humanidade, e, não haverá mais matemática. Como esses dois grandes propósitos se coordenam para atingir paz para a humanidade?

Ao examinar a insegurança total e o deplorável estado atual da humanidade, testemunha-se ou observa-se na mídia, freqüentes violações da paz em todas as dimensões – militar, ambiental, social, interior – todas possíveis somente pela utilização perversa de instrumentos tecnológicos e científicos que foram desenvolvidos graças a existência do instrumental matemático. É inegável que os matemáticos e os educadores matemáticos não podem ser responsabilizados pelo mau uso que se faz da matemática. Mas há uma responsabilidade na formação integral dos alunos. É natural, portanto que se pergunte onde está o erro e por que ele persiste. Conclui-se que é pode-se transmitir bons conhecimentos, mas transmitir valores e uma ética maior é um trabalho mais difícil.

É necessário fazer uma reflexão sobre a origem das ideias matemáticas. Como surge a matemática? Ela, como o conhecimento em geral, é resposta aos pulsões de sobrevivência e de transcendência que sintetizam a questão existencial da espécie humana. A espécie cria teorias e práticas que resolvem a questão existencial. Essas teorias e práticas são a base da elaboração de conhecimento e decisões de comportamento, a partir de representações da

realidade. Essas representações respondem a percepção de espaço e tempo, e sua virtualidade, que se manifesta na elaboração de modelos, distingue a espécie humana das demais espécies animais.

Em todas as espécies vivas, a questão da sobrevivência é resolvida por comportamentos de resposta imediata, aqui e agora, elaborada sobre o real e recorrendo a experiências prévias (conhecimento) do indivíduo e da espécie (incorporada no código genético). O comportamento se baseia em conhecimentos e ao mesmo tempo produz novos conhecimentos. Essa simbiose de comportamento e conhecimento é o que se denomina instinto, que resolve a questão da sobrevivência do indivíduo e da espécie.

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

A realidade material é o acumulo de fatos e fenômenos reunidos desde o princípio. O que é o princípio, em espaço e tempo, é a questão maior de todos os sistemas religiosos, filosóficos e científicos.

Segundo Ubiratan Ambrósio (1997), a realidade percebida por cada indivíduo é a realidade natural, acrescida da totalidade de artefatos e de mentefatos – experiências e pensamentos – acumulados por ele e pela espécie (cultura). Essa realidade, por meio de mecanismos genéticos, sensoriais e de memória (conhecimento), forma cada indivíduo. Ele processa a informação, que define sua ação, seu comportamento e gera mais conhecimento. O acúmulo de conhecimentos compartilhados pelos indivíduos de um grupo tem como consequência compatibilizar o comportamento desses indivíduos e, dessa forma, constituem a cultura do grupo.

Vive-se o apogeu da ciência moderna, que é um sistema de conhecimento que se originou na Bacia do Mediterrâneo, há cerca de três mil anos, e que se impôs a todo o planeta. Essa rápida evolução é um período pequeno em toda a história da humanidade e não há qualquer indicação de que será permanente. O que virá depois?

Sem dúvida, como sempre aconteceu com outros sistemas de conhecimento, a própria ciência moderna desenvolve os instrumentos intelectuais para sua crítica e incorporação de elementos de outros sistemas de conhecimento.

Esses instrumentos intelectuais dependem fortemente de uma interpretação histórica dos conhecimentos egípcios, babilônicos, judeus, gregos e romanos, que estão nas origens do conhecimento moderno.

Nota-se no decorrer de quase três milênios, transições entre o qualitativo e o quantitativo na análise de fatos e fenômenos. O que se pode chamar de raciocínio quantitativo dos babilônicos deu lugar a um raciocínio qualitativo, característico dos gregos, que prevaleceu durante toda a Idade Média. A modernidade se deu com a incorporação do raciocínio quantitativo, possível graças à aritmética (tucas= arte dos números) feita com algarismos indo-arábicos e posteriormente as extensões de Simon Stevin (decimais) e de Jhon Neper (logaritmos), culminando com os computadores. Nessa evolução foi privilegiado o raciocínio quantitativo, que pode ser considerado a essência da modernidade. Mais recentemente vê-se uma busca intensa de raciocínio qualitativo, através da inteligência artificial, o que está em sintonia com a intensificação do interesse pelas etnomatemáticas, cujo caráter qualitativo é fortemente predominante.

Outro aspecto a ser notado na evolução do pensamento ocidental é a subordinação de um pensamento global, como era predominante nas culturas nas margens ao sul do Mediterrâneo, pelo pensamento sequencial, que se tornou uma característica da filosofia grega. O ponto culminante é o pensamento de René Descartes, cujo resultado é a organização disciplinar, que prevaleceu sobre as propostas holísticas de Jan Comenius.

O momento em que se vive agora é próximo a efervescência intelectual da Idade Média. Justifica-se, portanto, falar em um novo renascimento. Etnomatemática é um dos indicadores desse novo renascimento.

É importante notar que a aceitação e incorporação de outras maneiras de analisar e explicar fatos e fenômenos, como é o caso das etnomatemáticas, se dá sempre em paralelo com outras manifestações da cultura. Isso é evidente nas duas tentativas de introdução na Europa do sistema indo-arábico pelo Papa Silvestre II, no século XI e por Leonardo de Pisa, no século XIII. Para o modelo econômico e a tecnologia que prevaleciam no século XI, o novo sistema ensinado por Silvestre II pouco acrescentava. Para o mercantilismo que começava a se desenvolver no século XIII, bem como para os avanços da ciência experimental da Baixa Idade Média, a aritmética apreendida dos árabes era essencial. Esse paralelo entre as ideias matemáticas e o modelo econômico foi reconhecido por Frei Vicente do Salvador ao comentar sobre a aritmética dos indígenas brasileiros. Contavam pelos dedos das mãos e, se necessário, dos pés. O historiador explica que com isso satisfaziam perfeitamente todas as necessidades de seu cotidiano, para sua sobrevivência e de seus

sistemas de explicações, de transcendência. Não conheciam outros sistemas porque não havia razão para tal, hoje querem calculadores porque são essenciais para suas relações comerciais.

Os recentes resultados de testes, provas e provões, mostram que o ensino da matemática vai mal. Os rendimentos estão cada vez piores, não só no Brasil, mas em todo mundo. Será isso um indicador de menor criatividade dos jovens de hoje, ou de irresponsabilidade, como pretendem muitos analistas da juventude? Esses resultados considerados negativos, na verdade, traduzem uma forma inconsciente de manifestar sua descrença num futuro que, ao que tudo indica, dará continuidade ao presente. Essa forma de se manifestar que alcançou proporções dramáticas em 1968, hoje se dá de outra forma, um tipo de niilismo, com recurso a drogas, violências e protestos como esse que se manifesta nas provas.

É impossível entender o comportamento da juventude de hoje e, portanto, avaliar o estado da educação, sem recorrer à análise do momento cultural em que os jovens estão vivendo. Isso leva a examinar o que se passa com a disciplina central nos currículos, que é a matemática. Não apenas da própria disciplina, o que leva a reflexões, necessariamente, interculturais sobre a história e a filosofia da matemática, mas igualmente necessário, sobre como a matemática se situa hoje na experiência, individual e coletiva, de cada um.

Do ponto de vista acadêmico, muitas ideias novas foram apresentadas. Não se faz etnomatemática sem a oportunidade de aprender o que os outros fazem. Alguém que trabalhou no Xingu troca ideias com alguém que mergulhou na cultura tradicional da China. E despertam o interesse daquele que teve uma formação matemática acadêmica, sem outra preocupação que assimilar bem o conteúdo dos programas de várias disciplinas do curso de matemática. O principal na etnomatemática é justamente ter essa visão cultural da humanidade como um todo, que resulta do intercâmbio de ideias entre indivíduos com experiências as mais diversas.

Mais do que qualquer outra área do conhecimento, esse encontro é fundamental na etnomatemática. Aprende-se muito a partir do outro, do que os outros fazem e do que eles viram e interpretaram. Seria impossível atingir sozinho o corpo de conhecimentos que caracteriza um “etno”. Na ciência ocidental, pretende-se um conhecimento universal, descontextualizado. Na etnomatemática a contextualização é fundamental.

As ideias matemáticas como comparar, classificar, quantificar, explicar generalizar e, de algum modo avaliar, são formas de pensar presentes em toda a espécie humana. A atenção dos cientistas da cognição tem sido crescentemente dirigida a essa característica da espécie. A nova ciência da cognição vem recebendo grande contribuição de neurologistas e o surgimento

do pensamento matemático na espécie e em indivíduos tem sido objeto de intensa pesquisa. O cérebro já está bem conhecido. Sabe-se muito sobre a massa craniana. Pretendeu-se até privilegiar lóbulos cranianos para ações específicas. Mas onde está a capacidade de preferir uma cor sobre outra ou a razão por que um cheiro desperta emoções? Entre mente e cérebro há uma diferença fundamental. Hoje as atenções estão voltadas para o estudo da mente, ou estudos da consciência. Essa área de pesquisa é chamada por muitos a última fronteira da ciência. O que é pensar? O que é consciência? Os estudos da mente ou estudos da consciência, comuns entre neurologistas, inclusive neurocirurgiões, vem atraindo crescente interesse de matemáticos e físicos teóricos.

Para se conhecer o ser humano, é importante conhecer os seres vivos que tem alguma similaridade. Os primatas, que é cerca de 98% idêntico aos humanos, é objeto de muitas pesquisas. Igualmente importante é criar aparelhos automatizados e modelos que, ao menos parcialmente, executem funções próximas àquelas desempenhadas pelos humanos. É o campo da robótica e da inteligência artificial.

Nota-se nos primatas a emergência de um pensamento de natureza matemática, privilegiando o quantitativo. E sem dúvida, as calculadoras e os computadores têm se mostrado muito eficientes no tratamento quantitativo.

Mas, voltando à espécie, em que ideias de comparar, classificar, quantificar, explicar, generalizar e, de algum modo, avaliar, aparecem como características.

A espécie *Homo Sapiens Sapiens* é nova. É identificada há cerca de quarenta mil anos. As espécies que a precederam, os australopitecos, surgiram onde hoje é a Tanzânia, há cerca de cinco milhões de anos e se espalharam por todo o planeta. Nessa expansão as espécies vão se transformando, sob influência do clima, alimentação e vários outros fatores, e desenvolvem técnicas e habilidades que permitem sua sobrevivência nas regiões novas que vão se encontrando. Ao se deparar com situações novas, reúnem-se experiências de situações anteriores, adaptando-as às novas circunstâncias e assim incorporando à memória novos fazeres e saberes. As maneiras de lidar com as situações são elaboradas graças a um elaborado sistema de comunicação, e transmitidas, difundidas. Embora o conhecimento seja gerado individualmente, a partir de informações recebidas na realidade, no encontro com o outro se dá o fenômeno da comunicação, talvez a característica que mais distingue a espécie humana das demais espécies. Via comunicação, as informações captadas por um indivíduo são enriquecidas pelas informações captadas pelo outro. O conhecimento gerado pelo indivíduo, que é resultado do processamento da totalidade das informações disponíveis, é também, compartilhado ao menos parcialmente com o outro. Isso se estende aos outros e ao

grupo. Assim, desenvolve-se o conhecimento compartilhado pelo grupo. O comportamento de cada pessoa associado ao seu conhecimento é conseqüentemente modificado pela presença do outro, em grande parte pelo conhecimento das conseqüências para o outro. Isso é recíproco, e assim, o comportamento de um é compatibilizado com o comportamento do outro.

Assim, cultura é o conjunto de conhecimentos compartilhados e comportamentos compatibilizados.

Temos evidência de uma espécie, um tipo de australopiteco, que viveu há cerca de 2,5 milhões de anos e utilizou instrumentos de pedra lascada para desencarnar animais. É fácil entender que ao se alimentar de um animal abatido, a existência de um instrumento, como uma pedra lascada, permite raspar o osso, e assim não só aproveitar todos os pedacinhos, mas também retirar dos ossos nutrientes que não seriam acessíveis ao comer só com os dentes. A espécie passou a ter mais alimentos, de maior valor nutritivo. Esse parece ter sido um fator decisivo no aprimoramento do cérebro das espécies que dominaram essa tecnologia.

O que isso tem a ver com a etnomatemática?

Na hora em que esse australopiteco escolheu e lascou um pedaço de pedra com o objetivo de desencarnar um osso, a sua mente matemática se revelou. Para selecionar a pedra é necessário avaliar suas dimensões, e lascá-la o necessário e o suficiente para cumprir os objetivos a que ela se destina, exige avaliar e comparar dimensões. Isso é uma das manifestações mais elementares do pensamento matemático. Esse é um primeiro exemplo de como o homem desenvolve os instrumentos materiais e intelectuais para lidar com o seu ambiente. Um primeiro exemplo de etnomatemática é aquela desenvolvida pelos australopitecos do neolítico.

Ubiratan Ambrósio em seus estudos observou que o homem procura explicações para tudo isso e, naturalmente, associa essas explicações ao que vê, mas não entende: clima, dia e noite, astros no céu. O que está acontecendo, o que se percebe e se sente a todo instante, podem ser indicadores do que vai acontecer. Esse é o mistério. Buscar explicações para o mistério que relaciona causas e efeitos é um importante passo na evolução das espécies *homo*. Sistemas de explicações para as causas primeiras são organizados (mitos de criação). A morte tão evidente, talvez não seja um fim, mas o encontro com as causas primeiras. O que acontece após a morte? Ocorre uma pergunta ainda mais prática: o que vai se passar no momento seguinte? Quais as conseqüências do que se vê agora? Só o responsável pelas causas primeiras (um divino) poderia conhecer o mistério do que vai se passar. Como perguntar ao divino o que vai acontecer? Através de técnicas de “consulta” ao divino. Essas técnicas são

chamadas artes divinatórias. Como influenciar o divino para que aconteça o desejável, o necessário, o agradável? Através de culto, sacrifício, magia.

As religiões são sistemas de conhecimento que permitem mergulhar no passado. Elas explicam as causas primeiras, desenvolvem um sentido de história, organizam tradições e influenciam o futuro. O conhecimento das tradições é compartilhado por um grupo. Continua a pertencer ao grupo após a morte, depende de assumir em vida o comportamento que responda ao conhecimento compartilhado. Esse comportamento, compatível e aceito pelo grupo, é subordinado a parâmetros que se chama de valores.

Uma das coisas mais importantes no relacionamento com o meio ambiente é a obtenção de nutrição e de proteção das intempéries. Conhecendo o meio ambiente, tem-se condições de fazer com que a capacidade de proteger e nutrir dependa menos de fatores como o tempo. Ao dominar técnicas de agricultura e pastoreio e de construções, os homens puderam permanecer- nascer e morrer- num mesmo local. Perceberam o tempo necessário para a germinação e para a gestação, o tempo que decorre do plantio à colheita. Em certo momento, uma configuração no céu coincide com plantinhas que começam a brotar. É uma mensagem divina. Aprende-se a interpretar essas mensagens, que geralmente são traduzidas em períodos característicos que são chamados de estações do ano.

A inseminação foi mais difícil de ser percebida, mas o tempo que vai da gestação ao nascimento é mais facilmente reconhecido. A regularidade do ciclo menstrual e o relacionamento de sua interrupção com a gestação são logo reconhecidos. Isso, associado às fases da lua, parece ter sido uma das primeiras formas da etnomatemática.

A agricultura teve grande influência na história das ideias dos povos da bacia do Mediterrâneo. As teorias que permitem saber quais os momentos adequados para o plantio surgem subordinadas às tradições. Chamar essas estações e festejar a sua chegada, como um apelo e posterior agradecimento ao responsável pela regularidade, um divino, marcam os primeiros momentos de culto e de religião. A associação da religião com a astronomia, agricultura e fertilidade é óbvia.

A matemática começa a se organizar como um instrumento de análise das condições do céu e das necessidades do cotidiano. Poder-se-ia continuar descrevendo como, aqui e ali, em todos os rincões do planeta e em todos os tempos, foram se desenvolvendo ideias matemáticas importantes na criação de sistemas de conhecimento e, conseqüentemente, comportamentos necessários para lidar com o ambiente, para sobreviver e para explicar o visível e o invisível.

A cultura que é o conjunto de comportamentos compatibilizados e de conhecimentos compartilhados inclui valores. Numa mesma cultura, os indivíduos dão as mesmas explicações e utilizam os mesmos instrumentos materiais e intelectuais no seu dia-a-dia. O conjunto desses instrumentos se manifesta nas maneiras, nos modos, nas habilidades, nas artes, nas técnicas, nas *ticas* de lidar com o ambiente, de entender e explicar fatos e fenômenos, de ensinar e compartilhar tudo isso, que é o *matema* próprio ao grupo, à comunidade, ao *etno*. O conjunto de *ticas* de *matema* num determinado *etno* é o que se chama etnomatemática.

Em ambientes diferentes, as etnomatemáticas são diferentes (AMBRÓSIO, 1997). Os Esquimós no Circulo Polar Ártico quando estão procurando se nutrir, não podem pensar em plantar e, portanto, não desenvolveram agricultura. Mas se dedicam à pesca. Eles sabem qual a boa hora de pescar. Devem pescar muito, talvez todo dia. Mas o dia (claro) dura seis meses e a noite (escura) seis meses. Então, sua percepção dos céus e das forças que influenciam o seu dia-a-dia é muita distinta daqueles que tem seu cotidiano na região do Mediterrâneo ou na faixa equatorial. Sua astronomia e sua religião são distintas daquelas que surgiram na região do Mediterrâneo ou na faixa equatorial, bem como as maneiras de lidar com o cotidiano. Sua etnomatemática é diferente.

Algo essencial que aparece no início do pensamento matemático são as maneiras de contar o tempo. Na história da matemática – e agora na matemática acadêmica – que tem sua origem na Grécia, os grandes nomes são ligados à astronomia. A geometria, na sua origem e no próprio nome, está relacionada com as medições do terreno. Como conta Heródoto, a geometria foi apreendida dos egípcios, onde era mais que uma simples medição de terreno, tendo ligação com o sistema de taxaço de áreas produtivas. Por trás desse desenvolvimento, vemos todo um sistema de produção e uma estrutura econômica, social e política, exigindo medições de terra, ao mesmo tempo, aritmética para lidar com a economia e com a contagem dos tempos.

Enquanto esse sistema de conhecimento se desenvolvia, há mais de 2.500 anos, nas civilizações em torno do Mediterrâneo, os indígenas aqui da Amazônia estavam também tentando conhecer e lidar com o seu ambiente, desenvolvendo sistemas de produção e sistemas sociais, que igualmente necessitavam medições de espaço e de tempo. Da mesma forma os esquimós, as civilizações andinas, as da China, da Índia, África sub-Sahara, enfim, de todo o planeta. Todas estavam desenvolvendo suas maneiras de conhecer.

Conhecer o quê? Sistema de conhecimento do quê? Sistema de conhecimentos que permite a sobrevivência, mas que responde a questões fundamentais como: de onde se vem?

Para onde se vai? Qual é o passado e o futuro da geração? Qual é o futuro? Como ir além do momento atual, mergulhar nos questionamentos e objetivos, no passado e no futuro? Como transcender o aqui e o agora?

Sistema de conhecimento é o conjunto de respostas que um grupo dá às pulsões de sobrevivência e transcendência, inerentes à espécie humana. São os fazeres e os saberes de uma cultura.

Há cerca de dois mil e quinhentos anos surgiu uma alternância de poder na região do Mediterrâneo. Egípcios e babilônicos alternaram sua hegemonia, subordinando seu conhecimento e comportamento a um amplo politeísmo. Foram desafiados pela grande inovação, proposta pelos judeus, de um deus único e abstrato. Os gregos, e logo a seguir os romanos, igualmente politeístas, expandiram o domínio do Mediterrâneo para o leste, conquistando civilizações milenares, como as da Pérsia e da Índia, e para o norte europeu, conquistando os povos bárbaros. Grécia e Roma impõem seu sistema de conhecimento e sua organização social e política. Com a adoção do monoteísmo cristão, Roma impõe sua ciência, tecnologia, filosofia, política e religião à grande parte da Eurásia acima do Trópico de Câncer.

O Império Romano, impondo sua maneira de responder às pulsões de sobrevivência e de transcendência, mostrou-se eficiente no encontro com outras culturas, tendo sucesso na conquista e na expansão. O apogeu desse sucesso se dá na transição do século XV para o século XVI. Em cerca de vinte e cinco anos, navegadores da Espanha e de Portugal circunavegavam o globo. Foram logo acompanhados por outras nações da Europa e, através dos mares, foram para o norte, sul, leste, oeste, para todos os lados, conquistando povos e levando as explicações e modos de lidar com o ambiente, modos e estilos de produção e de poder. Iniciou-se o processo de globalização do planeta.

Ao se falar em conquista, está-se admitindo um conquistador e um conquistado. O conquistador não pode deixar o conquistado se manifestar. A estratégia fundamental no processo de conquista de um indivíduo, grupo ou cultura (dominador) é manter o outro indivíduo, grupo ou cultura (dominado) inferiorizado. Uma forma muito eficaz de manter um indivíduo, grupo ou cultura inferiorizado é enfraquecer as raízes que dão força à cultura, removendo os vínculos históricos e a historicidade do dominado. Essa é a estratégia mais eficiente para efetivar a conquista.

A remoção da historicidade implica na remoção da língua, da produção, da religião, da autoridade, do reconhecimento da terra e da natureza e dos sistemas de explicação em geral. Por exemplo, hoje qualquer índio sabe o “Pai nosso” e crê em Deus e em Cristo, embora todo esse sistema não tenha ligação com as suas tradições. Ao remover o sistema de produção, o

dominado passa a comer e a gostar do que o dominador gosta. Os sistemas de sobrevivência e de transcendência são substituídos. Os sistemas dos conquistados foram simplesmente eliminados e, em alguns casos, o próprio indivíduo conquistado foi eliminado, numa evidente prática de genocídio.

Durante cerca de trezentos anos criou-se a figura do culturalmente excluído. Não só a cultura foi eliminada, mas também indivíduo dessa cultura como aconteceu com os indígenas na Costa Atlântica das Américas e no Caribe, foram exterminados. Em poucos casos, alguns indivíduos sobreviveram. Ou foram cooptados e assimilados à cultura do dominador ou se mantiveram como grupos culturais marginalizados e excluídos. Uma cultura latente, muitas vezes disfarçada ou clandestina, se manteve nessa clandestinidade durante o período de colonização.

Nas escolas ocorre uma situação semelhante. A escola ampliou-se, acolhendo jovens do povo, aos quais se oferece a possibilidade de acesso social. Mas esse acesso se dá em função de resultados, que é uma modalidade de cooptação. Sistemas adequados para a seleção dos que vão merecer acesso são criados e justificados por convenientes teorias de comportamento e de aprendizagem. Um instrumento seletivo de grande importância é a linguagem. O latim foi padrão, depois substituído pela norma culta da linguagem. Mas não só a linguagem. Logo a matemática assumiu o papel de instrumento de seleção. Ainda hoje, quanta criança se inibe ao falar porque sabe fala errado e, como não é capaz de falar certo, silencia. E quanta criança ainda é punida por fazer contas com os dedos.

Como explicar o que se passa com povos, comunidades e indivíduos no encontro com o diferente? Cada um carrega consigo raízes culturais, que vem de sua casa, desde que nasce. Aprende dos pais, dos amigos, da vizinhança, da comunidade. O indivíduo passa alguns anos adquirindo essas raízes. Ao chegar à escola, normalmente existe um processo de aprimorar, transformar e substituir essas raízes. É o que se passa no processo de conversão religiosa. O momento de encontro cultural tem uma dinâmica muito complexa. Esse encontro se dá entre povos como se passou na conquista e na colonização, entre grupos e no encontro da criança ou do jovem, que tem suas raízes culturais, com a outra cultura, a cultura da escola, com a qual o professor se identifica. O processo civilizatório, pode-se dizer o mesmo do processo escolar, é essencialmente a condução dessa dinâmica. Geralmente tem resultados negativos e perversos, que se manifestam, sobretudo no exercício de poder e na eliminação ou exclusão do dominado. Poderia também ter resultados positivos e criativos, que se manifestam na criação do novo.

Tanto a conversão quanto a exclusão depende do indivíduo esquecer e mesmo rejeitar suas raízes. Mas ele sem raízes é como uma árvore sem raízes ou uma casa sem alicerces. Cai no primeiro vento. Indivíduos sem raízes sólidas estão fragilizados, não resistem a assédios. Eles têm que possuir referenciais que se situam em suas raízes, não nas raízes dos outros. Se não tiver isso, ao cair se agarra a outro e entra num processo de dependência, campo fértil para a manifestação perversa de poder de um indivíduo sobre outro. Assiste-se esse processo nos sistemas escolares e na sociedade. É o poder dos que sabem mais, dos que tem mais, dos que podem mais.

Há na escola um caráter propedêutico: é necessário aprender isso para adquirir base para poder aprender aquilo. O fato é que o “aquilo” deve cair fora e, com maior razão, o “isso”.

Por exemplo, é inadmissível pensar hoje em aritmética e álgebra sem a plena utilização de calculadoras. O raciocínio quantitativo, que dominou a educação matemática e a própria matemática a partir da Baixa Idade Média, está hoje integrado nas calculadoras e nos computadores. O raciocínio quantitativo é a grande contribuição para ramos da matemática que se desenvolveram na segunda metade do século XX, tais como estatística, probabilidade, programação, modelagem e outras.

O raciocínio quantitativo, também chamado analítico, esboçado a partir do século XVIII, deve ser incorporado aos programas, naturalmente com ampla utilização de computadores. Esse tipo de raciocínio é essencial para se chegar a uma nova organização da sociedade e é o que permite exercer crítica e análise do mundo em que vivemos.

O multiculturalismo está se tornando a característica mais marcante da educação atual. Com grande mobilidade de pessoas e famílias, as relações interculturais serão muito intensas. O encontro intercultural gera conflitos que só poderão ser resolvidos a partir de uma ética que resulta do indivíduo conhecer-se, conhecer sua cultura e respeitar a cultura do outro. O respeito virá do conhecimento. De outra maneira, o comportamento revelará arrogância, superioridade e prepotência, o que resulta, inevitavelmente, em confronto e violência.

Nossa missão de educadores tem como prioridade absoluta obter paz nas gerações seguintes. Não se pode esquecer que as gerações futuras viverão em um ambiente multicultural, suas relações serão interculturais e seu dia-a-dia será impregnado de tecnologia. Talvez, convivam humanos com seres clonados e transgênicos, ou mesmo com andróides. Um cenário de ficção como se vê nos filmes “Caçador de Andróides” e “Matrix”, pode se tornar realidade. Não se sabe como lidar com isso.

As gerações futuras é que vão organizar o mundo do futuro. Não há como saber o que fazer em um futuro tão diferente. A maneira como as gerações passadas lidaram com o futuro, ancorada em todo conhecimento oferecido pela modernidade, deu o presente. Um presente angustiante, de iniquidades, injustiças, arrogância, exclusão, destruição ambiental, conflito inter e intraculturais e guerras. Não é isso que se quer legar para as futuras gerações. Como dizer a elas para construir um mundo de paz e felicidade? O futuro será construído por elas. Os educadores podem oferecer às crianças de hoje, que constituem a geração que em vinte ou trinta anos estará em posição de decisão, uma visão crítica do presente e os instrumentos intelectuais e materiais que se dispõe para essa crítica. Vive-se uma profunda transição com maior intensidade que em qualquer outro período da história, na comunicação, nos modelos econômicos e sistemas de produção, nos sistemas de governo e tomada de decisões.

A educação nessa transição não pode focar a mera transmissão de conteúdos obsoletos, na sua maioria desinteressantes e inúteis no momento atual, e inconseqüentes na construção de uma nova sociedade. O mais que se pode fazer para as crianças é oferecer a elas os instrumentos comunicativos, analíticos e materiais para que elas possam viver com capacidade de crítica, numa sociedade multicultural e impregnada de tecnologia.

Essa é a grande missão dos educadores matemáticos. Está pelo menos equivocado o educador que não percebe que há muito mais em sua missão de educador do que ensinar a fazer continhas ou resolver equações e problemas absolutamente artificiais, mesmo que, muitas vezes, com a aparência de estar se referindo a fatos reais.

A proposta pedagógica da etnomatemática é fazer da matemática algo vivo, lidando com situações reais, no tempo (agora) e no espaço (aqui). E por meio da crítica, questioná-los. Ao fazer isso, mergulha-se nas raízes culturais e pratica-se dinâmica cultural.

CONCLUSÃO

Diante das considerações apresentadas nessa pesquisa, conclui-se que o educador matemático na Etnomatemática deve excluir toda soberania, e dialogar com igualdade, aceitar as diferenças e a alteridade, além de deixar que seja o outro que se defina, aceitando a auto leitura a partir da própria identidade.

A educação Etnomatemática está atenta às mudanças do tempo e pode optar pela educação em que cada sujeito é visto em sua identidade e alteridade. Temos como respeito, solidariedade e cooperação podem ganhar significados vitais se a pessoa que exerce o papel de educador assim o desejar

A época de só saber fazer está no fim. O que se inicia é o tempo de completar com o ser. Nada adianta saber fazer se não há como saber, fazer e ser. O ser pedirá a compreensão do mundo que o cerca, exigirá o agir rapidamente nas tomadas de decisões e concretização das ações. Sob essa ótica a formação do cidadão quer agora atitudes que provoquem mudanças na sociedade.

A Etnomatemática aproxima a matemática das necessidades cotidianas, quebra vários mitos que a matemática tradicional carrega como o de que ela é exata ou é difícil. Essa nova tendência procura trazer a ciência matemática para fora dos livros, para a vida. Ela privilegia o raciocínio qualitativo.

Um enfoque etnomatemático sempre está ligado a uma questão maior, de natureza ambiental ou de produção. A etnomatemática raramente se apresenta desvinculada de outras manifestações culturais, tais como arte e religião. Ela se enquadra perfeitamente numa concepção multicultural e holística da educação.

Portanto, a Etnomatemática é uma alternativa eficaz para o conhecimento matemático. Como é possível verificar nos contextos relacionados no trabalho, as tendências da educação

matemática em associação a ela são mais versáteis para alcançar os objetivos do ensino e da aprendizagem matemática.

Por tudo isso, a etnomatemática é um caminho para uma educação renovada, capaz de preparar gerações futuras para construir uma civilização mais feliz.

REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

D'AMBROSIO, Ubiratan. A Transdisciplinaridade como acesso a uma história holística. In: WEIL, P., D'AMBROSIO, U. E CREMA, R. Rumo à Nova Transdisciplinaridade: sistemas abertos de conhecimento. São Paulo: Summus, 1993a. p.75-124.

_____. Educação Matemática: da teoria à prática (2 ed.). Campinas, SP: Papirus, 1997- (Coleção Perspectivas em Educação Matemática) 121 p.

_____. Etnomatemática: elo entre as tradições e a modernidade. Belo Horizonte: Autêntica, 2001. 112p. (Coleção Tendências em Educação Matemática)

_____. The Role of Mathematics in Educational Systems. In: ZDM Mathamtics Education, n. 39, 2007, p. 173-181.

FARIA, Ricardo de Moura, MARQUES, Adhemar Martins e BERUTTI, Flávio Costa. História. Volume 2. Belo Horizonte, MG: Ed. Lê, 1989.

MORIN, Edgar. A Inteligência da complexidade. São Paulo, Peirópolis, 2000.

PASSOS, Caroline Mendes dos. O Programa Etnomatemática em uma Perspectiva Pedagógica. Monografia de Especialização, Ouro Preto: UFOP, 2004. 107p.

PINTO, Neuza Bertoni. Práticas Escolares do Movimento da Matemática Moderna. Disponível em <<http://www.faced.ufu.br/colubhe06/anais/arquivos/364NeuzaPinto.pdf>> Acesso em 16/06/2007 às 00:13h. p. 4058-4068.

SEBASTIANI FERREIRA, E. Etnomatemática. Campinas, São Paulo: IMECC, Unicamp, 1991.

SEBASTIANI FERREIRA, Eduardo e VICTORIANO, Celso. III Congresso Brasileiro de Etnomatemática. Disponível em <<http://www.unemat.br/cbem3/?link=evento>> Acessado em 29/06/2007.

SKOVSMOSE, Ole. Towards a Philosophy of Critical Mathematics Educacion. Kluwer Academic Publishers, Dordresht, 1994. 246p.

VITHAL, Renuka e SKOVSMOSE, Ole. The end of innocence: a critique of 'ethnmathematics'. In: Educacional Studies in Mathematics, 34; p. 131-147, 1997.

