

Ano 6, Vol XI, Número 2, Jul- Dez, 2013, Pág. 40-58.

ENSINO DE MATEMÁTICA, ÉTICA E SOCIEDADE A EDUCAÇÃO ETNOMATEMÁTICA COMO POSSIBILIDADE ...

Neivaldo Oliveira Silva¹

RESUMO: Minha intenção principal, com a presente construção teórica, é buscar estabelecer, no campo da Educação Matemática, uma relação entre Matemática, Sociedade e Etnomatemática, tendo o ensino como perspectiva. Na construção teórica, inicio buscando compreender Etnomatemática tendo como referência (D'Ambrósio, 2005) e as dimensões conceitual, histórica, cognitiva, epistemológica, política e educacional que são apontadas por ele e Bill Barton (2006), que aponta para dificuldades conceituais e toma D'Ambrósio, Paulus Gerdes e Marcia Ascher como referências para identificar essas dificuldades. A discussão me faz assumir e defender a Educação Etnomatemática como um paradigma para a Educação Matemática. A seguir, faço aproximações entre a Educação Etnomatemática e tendências em Educação Matemática, tratando da questão interdisciplinar que surge naturalmente em razão da inserção social e da realidade não fragmentada que é própria da Etnomatemática, da Modelagem Matemática e da ideia de abordar a matemática a partir de temas do contexto sócio-cultural das pessoas, da Metodologia de Projetos, tendo como diretriz sua operacionalização a partir do levantamento junto aos alunos dos possíveis temas que poderiam ser abordados pela Modelagem Matemática, da História da Matemática, tratada e analisada como construção humana e da Resolução de Problemas, com um tratamento que leva em consideração as situações de onde emergem os problemas. Na continuidade, trato da ética no campo da educação atrelada à compreensão da Educação matemática relacionada à cultura, apresento minha conceitualização de Educação Matemática nessa perspectiva para, finalmente, como exemplos que materializam a relação defendida, experiências vividas por mim, como professor e por outros estudiosos e que foram registradas sob a forma de dissertações e teses produzidas nos últimos dez anos, no estado do Pará, na área da Etnomatemática.

Palavras-chave: Etnomatemática, Educação Matemática, ética, tendências, Educação Etnomatemática, cultura, sociedade.

THE TEACHING OF MATHEMATICS, ETHICS AND SOCIETY ETHNOMATHEMATICS EDUCATION AS POSSIBILITY...

Abstract: My main intention with this theoretical construction, is seeking to establish in the field of mathematics education, a relation between mathematics, society and Etnomathematics taking teaching as perspective. In theoretical construction, I start trying to understand Etnomathematics having D'Ambrosio (2005) as reference, and the conceptual, historical, cognitive, epistemological, political and educational dimensions that are described by him and Bill Barton (2006), pointing conceptual difficulties and taking D'Ambrosio, Paulus Gerdes and Marcia Ascher as references to identify these difficulties. The discussion makes me assume and defend Etnomathematics Education as a paradigm for mathematics education. Next, I make links between Education and Ethnomathematics and the tendency in mathematics education, addressing the interdisciplinary question that naturally arises due to the social inclusion and non-fragmented reality that is characteristic of Ethnomathematics, the Mathematical Modeling and the idea of approaching mathematics from themes of socio-cultural context of people, Project Methodology, and its operation as a guideline from the survey among students of the possible issues that could be addressed by modeling Mathematics, History of Mathematics, treated and analyzed as a human construction and problem solving with a treatment that takes into account situations where the problems emerge. In continuing tract of ethics in education linked to comprehension of Education athematic related to culture, I present my conceptualization of mathematics education in this perspective to finally, as examples that materialize the defended relation, experiences for me as a teacher and other scholars and

¹ Doutorando em Educação Matemática e Científica, pelo Programa de Pós-Graduação em Ciências e Matemáticas da Universidade Federal do Pará – UFPA/IEMCI e Professor da Universidade do Estado do Pará – UEPA e Secretaria de Estado de Educação – SEDUC/Pará. E-mail: neivaldo@ufpa.br

which were recorded in the form of dissertations and theses produced in the last ten years in the state of Pará, in the area of Ethnomathematics.

KEY WORDS: Ethnomathematics, mathematics education, ethics, trends, Ethnomathematics Education, Culture, Society.

Introdução

É preciso considerar, inicialmente, que ao procurar estabelecer relação entre Matemática, Sociedade e Etnomatemática, numa perspectiva na qual o ensino é um dos principais focos, não se pode perder de vista o contexto no qual isso se faz e, nesse sentido, necessariamente precisamos entender que a ação educativa em uma sociedade de interesses conflitantes e ações destrutivas nos exige hoje, uma busca conjunta do novo, incluindo o individual e a essencialidade do outro, uma postura ética, que nos impulsiona a buscar a harmonia com nós mesmos, com a sociedade, com o planeta e com o cosmos. A pergunta que se coloca então é a seguinte: É possível fazer isso no campo da Educação Matemática?

A resposta a essa pergunta nos obriga a perceber um processo, histórico, de desumanização da Matemática. O afastamento da matemática das ciências ditas humanas e da sua universalidade, enquanto unicidade de tratamento tem sido visto como responsável pela sua desumanização. Esse afastamento ajudou a criar barreiras sociais e possibilitar o seu uso como instrumento de manutenção de poder. Para Teresa Vergani (2000), a Matemática é valorizada como exemplo de racionalidade técnica em razão de ser relevante no progresso da Ciência, mas provoca um escandaloso fracasso escolar e se transforma no seu principal filtro.

A tentativa do resgate da humanidade da matemática tem sido uma preocupação de muitos que lidam com a Educação Matemática. Nesse sentido, seria necessário, ao ensinar matemática, privilegiar a realidade, mas não uma realidade imutável e geral, e sim uma realidade de um dado contexto e de um dado momento histórico, articulando desse modo, conhecimento, história e cultura.

Desse modo, estando presente a relação entre o homem e o mundo, que se dá efetivamente a partir de múltiplos aspectos que o determinam, talvez houvesse possibilidade de que a ação desse homem fosse reflexo dessa consciência e, assim, a Matemática poderia ser utilizada como forma de compreender e agir no mundo. Acredito que existam possibilidades e talvez a Educação numa perspectiva Etnomatemática seja um dos caminhos possíveis...

1. Etnomatemática

Apesar de não ser minha principal preocupação a busca de uma conceituação para a Etnomatemática, tendo em vista o entendimento de que o foco central deve ser a preocupação com as relações entre esta, a Sociedade e a Matemática, na perspectiva da socialização do conhecimento, vamos abrir espaço para uma breve discussão nesse sentido.

Assim, é preciso entender que a Etnomatemática é de difícil conceituação e está relacionado à Etnociência. Com surgimento na década de 70, tem o fracasso da Matemática Moderna como uma das principais referências. Foram várias as conceituações que antecederam essa terminologia, na tentativa de designar a matemática produzida socialmente pelos alunos. Uma primeira tentativa de conceituação coloca a Etnomatemática como interseção entre a Matemática e a Antropologia Cultural, com referências em D'Ambrósio e Gerdes que a conceituam como um subconjunto da Educação que, por sua vez, contém o subconjunto representado pela Matemática.

A Etnomatemática encerra uma grande preocupação com o ensino e surge relacionada aos nativos ou indígenas. Para D'Ambrósio a Etnomatemática possui as dimensões conceitual, histórica, cognitiva, epistemológica, política e educacional. Etnomatemática é um programa de pesquisa em história e filosofia da matemática, com óbvias implicações pedagógicas (D'Ambrósio, 2005, p.27). Nesse sentido, pensar ou ter a Etnomatemática como referência pedagógica exige necessariamente a ação sobre o contexto social e, conseqüentemente, as reflexões daí advindas.

Uma referência importante nessa discussão é Bill Barton (2006), que apresenta três dimensões da dificuldade do estabelecimento de relação entre cultura e matemática, a dimensão epistemológica (significado de etnomatemática), a filosófica (universalidade da matemática) e ao próprio sentido da matemática. Ele destaca que há diferenças no estabelecimento da relação entre cultura e matemática e entre cultura e educação matemática. A análise de Barton passa pela identificação dos autores D'Ambrósio, Paulus Gerdes e Marcia Ascher como as principais referências da Etnomatemática em termos de sua conceituação e, nesse sentido, Barton localiza esses autores no tocante às ênfases de suas produções.

Em relação a Gerdes, o autor o situa mais próximo da Educação Matemática, na medida em que suas ênfases são políticas sociais e currículo cultural, enquanto que, para ele, Ascher está firmemente localizada na área da matemática cultural.

O autor diz que na leitura que faz de D'Ambrósio, o conceito de Etnomatemática desviou-se de sua concepção inicial de ser a matemática de grupos culturais distintos (1984). Considero importante rever essa conceituação inicial que D'Ambrósio apresentava, ao identificar que diferentes grupos apresentam habilidades ou técnicas e práticas distintas de conhecer e explicar o mundo que os cerca e de manejar essa realidade em seu benefício, certamente por estarem situados em contextos etnográficos e históricos também distintos. Dentre essas técnicas, habilidades e práticas encontram-se processos de contagem, de medidas, de classificações, inferências, que se identificam como Matemática. O estudo desse fenômeno passa a ser uma teoria do conhecimento, a "Etnomatemática", que pode ser entendida como a verificação de aspectos matemáticos presentes ou desenvolvidos por determinado grupo étnico (grupo que apresenta uma cultura comum).

D'Ambrósio ressaltava que devido o contato entre os diversos grupos sociais, torna-se bastante difícil localizar um grupo étnico na aceção da palavra e, em função disso, costuma-se trabalhar com grupos que possuam algumas características semelhantes ou interesses comuns. No primeiro caso teríamos algumas tribos indígenas, preferentemente as que não mantiveram, ainda, contato com o "homem branco". No segundo, temos entre outras, as crianças, com seu mundo de fantasias, brincadeiras e outras características bem próprias.

O desvio conceitual identificado Barton passou para a busca de sistemas globais de conhecimento baseados em prática definidas culturalmente (1985) e, mais tarde, para a ideia de uma codificação que permite a um grupo cultural descrever, gerenciar e compreender a realidade (1987). Posteriormente, o argumento é de um programa de pesquisa que incorpora a história da matemática (1989). Finalmente, Etnomatemática, para D'Ambrósio torna-se o processo de fazer-conhecimento, abrangendo história e filosofia (1994). É essa a conceituação que fundamenta a defesa da Educação Etnomatemática que faremos a seguir, tomando a Etnomatemática como um paradigma para a Educação Matemática, como um movimento ou uma filosofia.

É preciso, ainda, tendo em vista os aspectos conceituais, considerar que existem críticas em relação à Etnomatemática (Milroy/Dowling/Taylor). Uma das críticas à Etnomatemática aponta para a dificuldade de compreensão da matemática produzida por um grupo do qual não faz parte, na medida em que a matemática que lhe é familiar é outra. Outra crítica aponta o caráter ideológico, no sentido da valorização da produção de um grupo restrito que faz parte de um grupo mais amplo, que é a própria sociedade na qual esse grupo está inserido e, uma terceira crítica acusa a inexistência de uma preocupação com a aprendizagem, mas apenas com o ensino. Essas críticas, no nosso ponto de vista, devem ser levadas em consideração, na busca de uma educação que tenha a ética como referência.

2. Educação Etnomatemática e as aproximações com tendências em Educação Matemática

O Ensino formal de Matemática trouxe um distanciamento entre conteúdo escolar e realidade, significando um distanciamento entre a matemática e o homem, gerando deficiências na aprendizagem e, como forma de compensar as deficiências evidenciadas na aprendizagem costuma-se, geralmente, apresentar aos alunos as estruturas formais, seguidas de algumas aplicações. Porém, essa forma de apresentação da Matemática não satisfaz. Nossa defesa é de que uma forma de permitir ao aluno um “caminho de volta”, uma possibilidade de construir um conhecimento não fragmentado, com uma forte vinculação com o homem, que possibilite uma verdadeira socialização do conhecimento, uma educação permanente e a oportunidade de compreender e modificar o mundo é um ensino com base na Etnomatemática, que é o que aqui está sendo denominado de Educação Etnomatemática, terminologia apresentada por Vergani (2000), que aqui procuramos dar o sentido que dela depreendemos.

Uma das orientações importantes, em termos de ensino, na busca da postura ética que aqui defendemos, é a necessária relação entre conteúdo escolar e realidade e, em termos de aproximação entre o ensino de Matemática e essa realidade, podemos apontar a Etnomatemática como uma alternativa possível. É importante, ainda, entender que a Educação Etnomatemática que defendemos, na medida em que significa principalmente ser uma posição em termos de educação, tem estreitas aproximações com algumas tendências em Educação Matemática hoje existentes.

Uma primeira aproximação surge da necessária convergência para a relação entre a Matemática do cotidiano e a Matemática de sala de aula que é, talvez, o principal aspecto que se coloca ao se pensar no ensino com base na Etnomatemática. Dessa forma, naturalmente o tratamento exige a ênfase à questão **interdisciplinar**, pois a matemática do cotidiano, na medida em que emerge do real que não apresenta-se fragmentado, certamente tem que apresentar esse caráter.

A questão interdisciplinar vem à tona quando o enfoque é baseado na pesquisa, o que preenche os requisitos não só de aproximação da Matemática e da vida, mas permite uma reflexão mais ampla sobre o significado, importância e dimensão social do ensino de Matemática, aspectos estes imprescindíveis, a nosso ver que devem estar presentes em qualquer alternativa de superação das dificuldades existentes no processo ensino aprendizagem da matemática. O tempo e o espaço podem ser tomados como temas norteadores de um ensino que tenha a **Etnomatemática** como elo de ligação entre a Matemática e a interdisciplinaridade, por caracterizar-se como uma prática dessa natureza.

Esse enfoque baseado na pesquisa é um contraponto ao caráter cada vez mais abstrato que a Matemática foi adquirindo com o passar do tempo, a partir da tentativa de reduzir os fenômenos a estruturas formais. Essa redução, se por um lado torna mais prático o tratamento matemático, por outro lado distancia a Matemática da realidade, tornando obscura essa relação, o que implica no distanciamento entre a Matemática e o homem.

A proposta de um Ensino de Matemática com ênfase na pesquisa em Etnomatemática parte do princípio e de uma concepção de educação em que o ponto central é o homem e assim, deve-se buscar meios e métodos para a construção, pelo aluno, de seu próprio conhecimento, bem como o entendimento e atuação na sua realidade. É necessário, nessa proposta, uma interação contínua do agente com o meio, de forma a conhecer e atuar sobre sua realidade.

Os produtos obtidos em uma pesquisa em Etnomatemática são modelos matemáticos extraídos da realidade e, portanto, surge aqui uma aproximação com outra tendência em Educação Matemática, que é a **Modelagem Matemática**. Esses modelos podem ser utilizados no Ensino de Matemática destinado a membros do grupo pesquisado ou a pessoas que possuam alguma familiaridade com esse grupo, o que lhes

possibilitaria a construção de um conhecimento relacionado à sua realidade e, principalmente, uma visão unificada desse conhecimento.

A aproximação se dá, pois a Modelagem Matemática está relacionada à ideia de abordar a matemática a partir de temas do contexto sócio-cultural das pessoas e de explorar essas situações reais, que pertencem a vida diária ou áreas do conhecimento que não seja a Matemática e, nesse sentido, tem-se como perspectiva a compreensão desses temas, dessas situações, o que poderá acontecer através de uma linguagem matemática e se configurar em modelo(s) matemático(s). Especialmente no Brasil, a Modelagem Matemática surge no início da década de 80, a partir de experiências desenvolvidas por professores do IMECC/UNICAMP, de modo fortemente relacionado à Etnomatemática.

Esta aproximação entre Etnomatemática e Modelagem Matemática, considerando-se e a operacionalização de um trabalho com Modelagem Matemática, pode fazer surgir a aproximação com outra tendência, que é a **Metodologia de Projetos**, pois a diretriz pode ser similar, na medida em que essa operacionalização se fizer a partir do levantamento junto aos alunos dos possíveis temas que poderiam ser abordados pela Modelagem Matemática... passando pelas visitas aos locais a serem pesquisados... levantamento de informações, a formulação de problemas e a resolução destes, pelos alunos.

É possível identificar, também, aproximação com a **História da Matemática**, pois se a história é um dos fundamentos da etnomatemática, a Educação etnomatemática emerge de forma clara, se a história da matemática for entendida e tratada e analisada como construção humana e tendo o homem como ativo participante dessa produção. Em termos de ensino, a aproximação exige a reconstrução da história pelos alunos, que deverão ter a responsabilidade de explicá-la matematicamente.

Podemos, para ilustrar, lembrar da genialidade de Gauss que, aos 9 anos de idade, apresentou uma resposta bastante inteligente à questão "Qual a soma dos números de 1 a 100?" formulada, à sua turma, pelo professor. Gauss percebeu que se somasse o 1 com o 100, o resultado seria 101. Somando 2 com o 99, o resultado também seria 101 e isso ocorreria 50 vezes. Daí deriva uma fórmula, ou um modelo para o cálculo da soma dos termos de uma Progressão Aritmética. Se os alunos refletirem sobre essa situação, sobre a produção de Gauss e construírem essa fórmula,

esse modelo, antes de estudarem o assunto Progressão Aritmética, eles estarão reconstruindo a história dessa construção matemática e a base desse conhecimento terá a pesquisa, que é inerente à ação reflexiva, como meio para a compreensão desse conhecimento.

A **Resolução de Problemas** advém do tratamento de situações dessa natureza, assim como de outras, mas a forma de tratar a situação também faz emergir a aproximação com a Educação Etnomatemática que aqui preconizamos. É mais uma aproximação dentre outras mais que poderíamos fazer, pois o sentido desse tipo de educação está relacionado à tentativa de humanização da matemática e, portanto, da Educação Matemática da forma que está materializada nesta produção teórica.

A pesquisa em Etnomatemática e a produção de modelos oriundos dessa ação reflexiva e de uma prática interdisciplinar centrada nessa proposta, no entanto, precisa ser resultante das experiências dos próprios alunos com os quais trabalhamos, possibilitando que ele construa seu conhecimento em bases sólidas, suas. É, antes de tudo, um “aprender” como construção coletiva.

3.No cenário da Educação Matemática...

Para falar de humanização e ética, no campo da educação e da educação matemática, é necessário buscar compreender a Educação Matemática relacionada à cultura, sem perder de vista a necessidade de visualizá-la como uma prática social inserida na sociedade na qual ela se efetiva e, por sua vez, submetida à dinâmica social que aí se estabelece.

Além disso, para o estabelecimento do diálogo entre cultura e educação é necessário considerar a existência de diversidades culturais, mesmo entendendo que vivemos em uma sociedade globalizada, na qual se busca eliminar as diferenças.

Mas, para que ocorra a socialização, é necessário que esse conhecimento a ser socializado tenha vínculos ou, nesse processo, sejam estabelecidos os vínculos necessários com os sujeitos a quem ele se destina. Ou seja, é preciso que haja relação entre o conhecimento matemático e a cultura dos indivíduos a quem se destina esse conhecimento a ser socializado, de modo que o sentimento de *alegria, gosto, sabor, prazer, apreço, satisfação, harmonia, felicidade ou fervor*, expressos na percepção de

Vergani, em relação ao conceito de cultura, possa de fato, se materializar. O destaque é fazer uma educação matemática com efetivas transformações, pois (...) *trata-se de uma preocupação com a construção de valores humanos que nós, educadores de uma forma geral, somos responsáveis em fazer* (LUCENA, 2009, p. 28).

A compreensão da matemática relacionada à cultura que se encontra presente na etnomatemática, como um (...) *estudo da evolução cultural da humanidade no seu sentido amplo, a partir da dinâmica cultural que se nota nas manifestações matemáticas* (D'AMBROSIO, 2005, p.102), na qual se reconhece a necessidade de uma educação diferenciada para cada grupo, apresenta-se, pois, como uma possibilidade que assumimos, em termos de ensino, principalmente por acreditar que seja na prática, através da Educação e da Educação Matemática que aquele sentimento de plenitude possa efetivamente ser alcançado e que, acima de tudo, essa possa ser a ponte para um sentimento de humanidade, que pode ser construído tendo como referência a matemática. A diferenciação não significa, no entanto, negar aos diferentes grupos o conhecimento da Matemática Científica, mas não reconhecê-la como superior ou tê-la como única leitura possível.

Se a intenção, com a construção teórica era compreender a Educação Matemática inserida em um contexto social do qual faz parte e onde se fazem presentes os diferentes grupos, com suas crenças, saberes, práticas que, por sua vez, são resultantes de um processo histórico, apresentamos agora, à guisa de conclusão, o entendimento de Educação Matemática, resultante dessa construção teórica, de modo intencionalmente genérico, como **uma praxis² pedagógica que tem como foco central o aluno, um ser datado e localizado, e que se efetiva através da matemática, entendida como uma, dentre outras possibilidades de leitura de mundo, a qual necessita estar conectada com esse tempo e espaço.** Entendemos, também, que Educação Matemática também pode ser entendida como uma contraposição às práticas que têm servido à construção de fronteiras sociais, que fazem com que a matemática seja colocada como uma verdadeira barreira na busca do conhecimento ou da conquista de espaços na sociedade.

² O sentido de praxis, aqui, se aproxima do entendimento de CORNELIUS CASTORIADIS (1982, p. 94) que a define como um “fazer no qual o outro ou outros são visados como seres autônomos e considerados como o agente essencial do desenvolvimento de sua própria autonomia”.

Fazemos, ainda, algumas considerações, vislumbrando a ampliação da discussão e no sentido de entender a Educação Matemática profundamente relacionada à humanidade e na perspectiva da convivência em sociedade. Para isso, tomamos Edgar Morin (2008, p.51) como referência, quando clama que não abandonemos (...) *jamais a preocupação com a cultura!* Sua preocupação é extremamente pertinente para a realidade da construção de conhecimentos na Educação Matemática, uma vez que é em nossa práxis que devemos propor a reflexão e o religamento da cultura científica com a humanística, pois:

A cultura humanística está empobrecida porque ela não conta mais com o grão dos conhecimentos para colocar em seu moinho, pois esses conhecimentos permanecem herméticos, fechados nas disciplinas científicas e nos bancos de dados. Em contrapartida, o mundo da cultura científica está privado da possibilidade de reflexão, de refletir sobre o que faz, sobre o sentido incontestavelmente humano, político e social de seu desenvolvimento. Para onde caminha a ciência? É uma marcha cujo fim não conhecemos inteiramente. No entanto, é ela quem guia a aventura desconhecida de toda a humanidade (MORIN, 2008, p. 50-51).

No caso específico, aqui, tratamos do religamento e articulação entre cultura e Educação Matemática, em uma perspectiva de abertura, de maior e verdadeiro acesso ao conhecimento, de modo que as barreiras sejam diminuídas ao máximo. Ampliando um pouco mais essa consideração, apresentamos a posição de D'Ambrósio a esse respeito:

(...) só se justifica insistirmos em educação para todos se for possível conseguir, através dela, melhor qualidade de vida e maior dignidade da humanidade como um todo. A dignidade de cada indivíduo se manifesta no encontro de cada indivíduo com outros. Portanto, atingir o estado de paz interior é uma prioridade. (...) A solidariedade com o próximo é a primeira manifestação de nos sentirmos parte de uma sociedade. A Paz Social será um estado em que essas situações não ocorrerão (D'AMBRÓSIO, 2005, p.105).

E, para finalizar essa reflexão, trazemos uma última questão, que nos é deixada por Ubiratan D'Ambrósio:

Há efetivamente uma moralidade associada ao conhecimento e, em particular, ao conhecimento matemático. Por que insistirmos em educação e Educação Matemática e no próprio fazer matemático se não percebermos como nossa prática pode ajudar a construir uma humanidade ancorada em respeito, solidariedade e cooperação? (D'AMBRÓSIO, 2005, p.107).

Essas considerações sobre o religamento entre culturas e, no caso específico, o religamento e articulação entre cultura e Educação Matemática pode ser, talvez, o meio ou um dos meios de encararmos o desafio à uma educação ancorada nos preceitos de fraternidade, respeito, solidariedade e cooperação, o que certamente se faz necessário para a sobrevivência da humanidade.

4. Educação Etnomatemática e os traços da Pesquisa em Etnomatemática no Pará

A compreensão que aqui trago, com a Etnomatemática e a Pesquisa em Etnomatemática como base para uma educação de caráter ético tem estreita relação com o vivido por mim como educador matemático, desde que iniciei minha ação professoral. Desse modo, a discussão a partir daqui tem inicialmente a experiência vivida e o espaço no qual ela se deu como referência, seguida dos resultados de estudo histórico-bibliográfico do tipo *estado-da-arte* que realizei, tendo como objeto as Pesquisas em Educação Matemática no Pará registradas sob a forma de dissertações e teses produzidas nos últimos dez anos, e que aqui me limito a apresentar especificamente a análise das produções na área de Etnomatemática.

A busca dessa compreensão do Ensino de matemática esteve presente na minha experiência, quando do meu envolvimento em um trabalho de ensino com jovens, sob a forma de Cursos de “Iniciação à Matemática”. Esses cursos eram oferecidos a estudantes do Ensino Fundamental (5^a a 8^a série da Rede de Ensino da cidade de Belém e municípios próximos), que tinham participação nas Olimpíadas Paraenses de Matemática³.

O objetivo principal dos cursos era rever conteúdos do Ensino Fundamental de uma “forma diferente”, de modo a dar maior significado a esses conteúdos. A relação com a realidade e o lúdico eram aspectos essenciais na forma de apresentar e fazer Matemática. Ali existia uma preocupação essencial com a prática, que era alicerçada por um entendimento traduzido na expressão **Matemática: Ciência, diversão e arte**.

³ As Olimpíadas eram atividades que envolviam estudantes do Ensino Fundamental (5^a a 8^a série) e eram organizadas e realizadas através do Clube de Ciências da Universidade Federal do Pará - CCIUFPA.

O que se buscava, naquele momento, era disseminar esse outro olhar para a matemática. A tentativa de estabelecer relação com a realidade, ou se ter a realidade como referência ou ponto de partida para ensinar matemática, já se fazia presente nos diversos projetos que ali foram desenvolvidos conjuntamente com os estudantes.

É importante ressaltar, portanto, que nessa época, há cerca de 25 anos atrás era iniciado no Pará, um Movimento de Educação Matemática que era reflexo do Movimento de transformação no ensino de matemática ou de busca dessa transformação que ocorria no país e que se disseminou no âmbito da atuação em atividades de iniciação matemática com jovens, nos Programas de Extensão, nos cursos de licenciatura, ou outras iniciativas como a realização de Cursos de Especialização em Ciências e Cursos de Especialização em Educação Matemática. Esse movimento contribuiu fortemente para o processo de disseminação e construção da Educação Matemática no Estado.

Como parte de um dos cursos, foi realizado pelos alunos no ano de 1988 e conduzido por SILVA (2009, p.64), um estudo relativo ao trabalho dos ceramistas da localidade de Icoarací, em Belém-Pa. No estudo, os estudantes que faziam parte do curso observaram que esses ceramistas mediam a temperatura do forno que eles mesmos fabricavam, apenas com um toque de mão. Havia, portanto, um conhecimento implícito que não foi aprendido na escola e que não era oriundo de uma matemática formal.

A resposta dada a outra pergunta feita a um desses ceramistas, também traz implícito esse conhecimento. Um aluno perguntou: Qual a quantidade de barro para fazer uma peça? A resposta foi “Cada peça é uma quantidade de barro e a quantidade de barro depende do tamanho dela”. A resposta, desconsiderando sua lógica evidente, parece que nos dá elementos para concluir que esse conhecimento está relacionado à prática desse ceramista. Certamente ele não domina uma terminologia específica da matemática que conhecemos, mas que para ele, no desenvolvimento da sua atividade, não se faz necessário.

No exemplo, fica evidente uma forte relação, uma inpregnação mútua entre cultura e matemática, ou mesmo uma forte imbricação entre elas, de modo que uma é determinante no sentido de exercer influência na produção da outra, ou seja a cultura é determinante no processo de produção do conhecimento matemático, assim como o conhecimento matemático, mesmo que intuitivo, é determinante na tradução artística ou

instrumental que se manifesta como expressão dos traços culturais de um determinado grupo.

Após essa breve discussão sobre a experiência que vivi, passo a registrar resultados do estudo relativo às pesquisas na área da Etnomatemática no Pará que realizei, por entender que os resultados obtidos apontam, também, para o tipo de educação que aqui defendo.

Na pesquisa, foi possível identificar um objetivo de natureza *científica, que tem em vista o desenvolvimento da Educação Matemática enquanto campo de investigação e de produção de conhecimento* (FIORENTINI e LORENZATO, 2006), na medida em que, em termos gerais, foi explicitada e se buscou compreender as possíveis relações existentes entre as produções na área da Etnomatemática, que pudessem ser caracterizadas como produção local e a cultura regional, buscando entender o significado e os sentidos implícitos às produções, em termos de Educação Matemática.

A concepção de Educação Matemática tomada como referência foi ancorada em Araujo, que no seu sentido epistemológico entende Educação Matemática *como uma relação dialética entre o saber matemático e os fundamentos da educação (Filosofia, Psicologia e Sociologia), com a finalidade de socializar este saber* (Araújo, 1988, p.02) e Carvalho (1991), que assumindo a dificuldade de definição, indica *a preocupação com o ensino-aprendizagem e o reconhecimento da individualidade, do valor e das especificidades da Matemática* como fios condutores que permitam identificar a Educação Matemática em um universo de *fatores que influem, direta ou indiretamente sobre todos os processos de ensino-aprendizagem em Matemática e a atuação sobre esses fatores*. As práticas por mim vividas e os resultados desse estudo, a meu ver, trazem à tona o sentido aqui defendido da Educação Etnomatemática.

Para a realização do levantamento, os principais espaços foram as Universidades, com ênfase nos Programas de Pós graduação do IEMCI, da Universidade Federal do Pará e do Programa de Pós-graduação da UFRN, que surgem com as principais referências em termos de produção na linha da Etnomatemática relativa à cultura amazônica. Após o levantamento foi feita a análise dessas produções, que foram catalogadas e categorizadas a partir das ênfases observadas e das tendências identificadas em termos de temáticas e tratamento metodológico, buscando entender o

significado e os sentidos implícitos às produções, em termos de Educação Matemática e as possíveis relações com o loco-regional.

Como resultado da análise, identifiquei em todos os estudos/pesquisas aquela preocupação com o ensino e aprendizagem de que nos falam Araujo e Carvalho. Desse modo, todos os estudos/pesquisas foram considerados para ser objeto de análise, São, portanto, estudos/pesquisas em Educação Matemática e assim, poderiam ser organizados e classificados para posterior análise.

Feita a análise e uma classificação que teve como referência a classificação feita por FIORENTINI (1994), considerando os focos temáticos privilegiados nos estudos/pesquisas analisados, identificamos que a área temática **Etnomatemática** fez-se presente em 11 (onze) dos estudos/pesquisas analisados. Dentre estas, a Cultura Indígena se destaca, sendo tratada em 06 estudos. Os *Tembé-Tenetehara*, *Kyikatêjê*, e *Aikewára* foram indígenas envolvidos nos estudos/pesquisas. O destaque aqui é a valorização e a tentativa de compreensão de outras matemáticas que são expressas na cultura desses povos.

A título de exemplo, trago informações de pesquisa realizada por FERNANDES (2009), que descreve conhecimentos do povo *Kyikatêjê*, indígenas que vivem em aldeia no Município de Bom Jesus do Tocantins, na região Sudeste do Pará. Ao tratar sobre o que ela denomina de matemática da vida, dentre vários outros conhecimentos matemáticos descritos, ela identifica o *paneiro*, cesto de cipó, como uma unidade de referência e descreve:

As medidas de capacidade utilizadas pelos *Kyikatêjê* no transporte de alimentos são: *Natuwa*- meio *paneiro*; *Horkwa wry* – acima do meio *paneiro*; *Horkwa nâkâ* – na borda do *paneiro*; *Kâmpati* – acima da borda do *paneiro* (...). A pintura corporal é exemplo da visão simétrica *Kyikatêjê*. (...) os traços verticais partem sempre da altura dos ombros para o umbigo, marcando a divisão da caixa torácica em duas partes iguais, os braços recebem também traços verticais do ombro para os punhos, marcando a divisão que será preenchida com traços na horizontal ou ainda transversais intercalados (...). No sistema de contagem, as quantidades que se sucedem são chamadas *harêtêti* que quer dizer muitos. Os algarismos hindo-arábicos são desconhecidos dos mais velhos que associam as quantidades com os dedos das mãos, flechas, sementes ou objetos de uso (...) a palavra *amrîare* expressa a ideia de “não ter nada” (...). Essa noção de quantidade é empregada nas partilhas de alimentos, no plantio das sementes, na feitura dos artefatos e nas demais atividades que exigem contagem. (BELTRÃO & MASTOP-LIMA, 2009, p. 33-36).

Essa me parece ser outra forma de traduzir os processos reconhecidos como matemáticos, ou outra matemática, expressa nos *esquemas* que se fazem presentes nas ações desses indígenas, na *organização invariante do comportamento para uma determinada classe de situações* (Vergnaud, 1998, p. 168), mas é possível identificar nela, e a pesquisadora assim o faz, uma relação estrutural entre essa e a matemática herdada dos gregos. Os princípios são similares, mas a forma de apresentação é outra.

Trago outro exemplo de expressão matemática identificada por FERNANDES e FERNANDES (2009), que trata da Matemática Kaingang, na aldeia Pinhalzinho, na terra indígena de Xapecó, na região Oeste de Santa Catarina. Eles identificam na pintura corporal dos *Kaingang* dois princípios. O primeiro princípio é *téj* que são traços verticais compridos que agregam os elementos alto, comprido e aberto, além de traços paralelos feitos na testa e nas faces. O outro princípio é *rór*, que consiste em círculos ou pontos, congregando os elementos baixo, redondo e fechado. Eles afirmam, ainda que:

A pintura corporal não expressa simplesmente a simetria dos traços, mas a concepção do mundo dual *Kaingang*. Além da pintura, a feitura das cestarias é momento privilegiado para percepção dos elementos do grafismo e da simetria *Kaingang*, presentes nas muitas combinações de cores que formam figuras geométricas a partir dos princípios *téj* e *rór* nos desenhos formados a partir da distribuição das talas do taquaraçu, planta semelhante ao bambu, com caules compridos divididos em gomos. (BELTRÃO & MASTOP-LIMA, 2009, p. 64-65).

É perceptível, nos dois últimos exemplos, uma clara tentativa de preservação de traços culturais, em detrimento de uma cultura e de uma matemática entendida e disseminada como universal, pois os conhecimentos matemáticos aí utilizados, não se enquadram na organização formal, mesmo sendo identificados em um contexto no qual essa matemática formal é considerada como padrão válido.

Para compreender inteiramente essas matemáticas, seria necessário um aprofundamento maior, que nos permitisse conhecer mais sobre esses povos e a forma como esses conhecimentos são produzidos e transmitidos internamente. No entanto, é possível perceber a relação entre essas matemáticas e a cultura daqueles que são os seus produtores, pois ela está bastante evidente e certamente elas não são resultantes de imposições culturais, mesmo considerando a comunicação deles com povos não indígenas.

Outra pesquisa realizada descreve e analisa alguns processos estabelecidos e praticados por dois grupos socioculturais acerca da objetivação da medição e contagem do tempo, mobilizados de algumas práticas sócio-históricas como o uso do gnômon, do relógio de sol e a leitura e interpretação dos movimentos das constelações celestes, em contextos culturais como as comunidades indígenas e de pescadores do estado do Pará.

Complementando essa ênfase à cultura indígena, finalizo trazendo informações relativas a um estudo que versou sobre a Cerâmica de Icoarací, retomando discussões que foram feitas por alunos meus, no ano de 1988. Nesse estudo, finalizado no ano de 2005, é feita a análise de práticas etnomatemáticas presentes na criação de ornamentos geométricos da cerâmica icoaraciense.

As pesquisas que tratam sobre ribeirinhos foi outra ênfase observada. Foram 05 estudos no total, considerando que um dos estudos fazia referência a pescadores, que naturalmente são ribeirinhos e aqui, a preocupação com a matemática expressa nas atividades desses ribeirinhos também é a tônica. As atividades de trabalhadores na construção de barcos em uma localidade às margens do rio também se faz presente. A prática de professores envolvidos com o ensino nessa realidade é objeto de análise em uma das situações estudadas.

Novamente, a título de exemplo, trago informações presentes em um dos estudos realizados, transcrevendo falas de estudantes de 6ª série, que participaram de uma pesquisa que teve como objeto experiências de sala de aula, conduzida por LUCENA (2009, p. 26), relativa ao conceito de ângulo expresso na construção artesanal de barcos, no município de Abaetetuba-Pa:

Lá no estaleiro os mestres não falaram de ângulos formados entre cadastro e quilha e outro lá. Também não é preciso NE, eles fazem tudo no olho. E dá certo (A).

Aquele negócio de 'suta' não é que nem o transferidor, não tem nada de grau. Os mestres usam aquilo e dá certo (...) (L).

Nessas falas, é possível perceber a expressão de conhecimentos e instrumentos que possibilitam identificar *esquemas* presentes nas relações e na realização de medições, sem o apoio da matemática que os estudantes conhecem. Deve existir, então, outro apoio para a realização dessas atividades, ou outros conhecimentos que podem ser

caracterizados como matemáticos, ou ainda, outra matemática, que certamente eles dominam e se utilizam dela.

Uma das pesquisas analisadas trata de Quilombolas. Nesta, as práticas sócio-culturais são o objeto de análise e a preocupação marcante se expressa na tentativa de estabelecer relações entre os saberes matemáticos observados nessas práticas e a matemática escolar. A pesquisa nessa área temática, sem dúvida alguma, estabelece um forte vínculo entre a cultura loco-regional e a matemática.

Outra preocupação está emergindo atualmente, mas em pesquisas que estão em fase de desenvolvimento e que aqui não serão apresentadas ou discutidas, mas referentes às práticas históricas expressas nas azulejarias e no patrimônio arquitetônico da cidade de Belém.

Poderíamos dizer, então, que esses são os principais traços que começam a se apresentar como marcas das pesquisas em Etnomatemática no Pará e que trazem uma forte relação com o contexto loco-regional e, desse modo, determinante em termos da especificidade que caracteriza a Etnomatemática no Pará, especificidade que denota a preocupação com o estabelecimento de vínculos entre a matemática e as pessoas que fazem matemática, que é uma forma de humanizar a matemática, ou ainda, (...) *uma preocupação com a construção de valores humanos que nós, educadores de uma forma geral, somos responsáveis em fazer* (LUCENA, 2009, p. 28).

REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

ARAÚJO, Antônio P. “A Sociedade Brasileira de Educação Matemática”, in **Temas & Debates**: Revista da SBEM, ano 01, nº 01, 1988.

BALDINO, R. R. e CARRERA, A. C. Grupo de Pesquisa-Ação em Educação Matemática. In: RESUMO TÉCNICO: RELATÓRIO DO SISTEMA DIRETÓRIO DOS GRUPOS DE PESQUISA NO BRASIL, UNESP, IGCE, Rio Claro: CNPq, 1997. 25 p.

BARBOSA, J. C. Uma perspectiva para a Modelagem Matemática. In: *Anais do IV Encontro Brasileiro de Estudantes de Pós-Graduação em Educação Matemática*. Rio Claro: Programa de Pós-Graduação em Educação Matemática, 2000. p.53-59.

BARTON, Bill. Dando sentido à etnomatemática: etnomatemática fazendo sentido. In *Etnomatemática: papel, valor e significado*. São Paulo: Zouk, 2006.

BELTRÃO, J. F. e MASTOP-LIMA, L. **Matemáticas. No plural! Saberes matemáticos indígenas e sistemas de aferição**. Belém-Pa: IEMCI, 2009.

CARVALHO, João Pitombeira de. “O que é Educação Matemática?”, in **Temas e Debates**, Rio Claro, SP, ano IV, n. 03, 1991.

D' AMBRÓSIO, Ubiratan. **Etnomatemática**. São Paulo: Ática, 1990.

_____. **Etnomatemática: elo entre as tradições e a modernidade**. Belo Horizonte: Autêntica, 2005, 2ª ed.

_____. Sociedade, cultura, matemática e seu ensino, in **Educação e Pesquisa**, Unicamp. São Paulo, v. 31, n. 1, p. 99-120, jan./abr. 2005.

FERNANDES, Rosani de Fátima. *Kyikatêjê*: Conhecimentos matemáticos. In **Matemáticas. No plural! Saberes matemáticos indígenas e sistemas de aferição**, Programa EDUCIMAT/IEMCI/UFPA, Belém, 2009.

FERNANDES, Rosani de F. e FERNANDES, Edimar A. Matemática *Kaigang* na Aldeia Pinhalzinho. In **Matemáticas. No plural! Saberes matemáticos indígenas e sistemas de aferição**, Programa EDUCIMAT/IEMCI/UFPA, Belém, 2009.

FIORENTINI, Dario. **Rumos da pesquisa brasileira em Educação Matemática: O caso da produção científica em cursos de pós-graduação**. Campinas, SP: UNICAMP, 1994.

FIORENTINI, Dario e LORENZATO, Sergio, **Investigação em Educação Matemática: Percursos teóricos emetodológicos**. Campinas, SP: Autores Associados, 2006. – (Coleção formação de professores).

LUCENA, Isabel C. R. Ensino de Matemática, Cultura e Livro Didático sobre o mesmo ângulo, in **Ensino de Ciências e Matemáticas: Cultura Amazônica e Prática Docente**. Belém: EDUFPA, 2009.

MORIN, Edgar. Religar a Ciência e os cidadãos, in PETRAGLIA, Izabel ; PENA-VEGA, Alfredo; ALMEIDA, Cleide R. S. de. **Edgar Morin: ética, cultura e educação**. 3ª edição São Paulo: Cortez, 2008.

SILVA, Neivaldo Oliveira. Em busca de significados no Ensino de Matemática, In **Ensino de Ciências e Matemáticas: Cultura Amazônica e Prática Docente**. Belém: EDUFPA, 2009.

VERGANI, Teresa. **Educação Etnomatemática: O que é?** Portugal, Lisboa: Pandora, 2000.

VERGANI, Teresa. **Excrementos do Sol: a propósito de diversidades culturais**. 1^a ed. Lisboa, Portugal: Pandora, 1995.

VERGNAUD, G. A comprehensive theory of representation for mathematics education. In **Journal of Mathematical Behavior**, vol. 17, n.2: p.167-181, 1998.

Recebido em 05/2/2013. Aceito em 15/8/2013.

Contato:

E-mail: neivaldo@ufpa.br